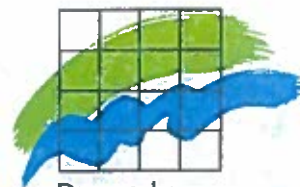


Miljøministeriet



Danmarks
Miljøundersøgelser

Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg, II

Pindsvin, flagermus, fugle og effektundersøgelser

Faglig rapport fra DMU, nr. 82
1993





Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg, II

Pindsvin, flagermus, fugle og effektundersøgelser

Fauna passages in connection with large road systems, II

Hedgehogs, bats, birds and research of effects

Faglig rapport fra DMU, nr. 82

Aksel Bo Madsen

Afd. for Flora- og Faunaøkologi

Rapporten er udarbejdet i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen

Datablad

- Titel:** Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg, II. Fauna passages in connection with large road systems, II.
- Undertitel:** Pindsvin, flagermus, fugle og effektundersøgelser. Hedgehogs, bats, birds and research of effects.
- Forfatter:** Aksel Bo Madsen
Afdelingsnavn: Afdeling for Flora- og Faunaøkologi
- Serietitel og nummer:** Faglig rapport fra DMU, nr. 82
- Udgiver:** Miljøministeriet
Udgivelsesår: Danmarks Miljøundersøgelser © 1993
- Redaktion:** Jan Bertelsen
Korrektur og lay-out: Kirsten Jensen
Tegninger: Bente Grue, Jesper Bruun-Schmidt
- Bedes citeret:** Madsen, A. B. (1993): Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg, II. Pindsvin, flagermus, fugle og effektundersøgelser. Fauna passages in connection with large road systems, II. Hedgehogs, bats, birds and research of effects. Danmarks Miljøundersøgelser. 54 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 82.
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
- Frie emneord:** faunapassager, trafikdrab, fauna, vildthejninger, vejanlæg, underføringer, spredningskorridorer, effektundersøgelser
- Redaktionen afsluttet:** December 1993
- ISBN:** 87-7772-116-0
ISSN: 0905-815X
Papirkvalitet: 90 g Cyclus offset, 100% genbrug
Tryk: sort, offset; GP-Tryk, Grenå
Oplag: 1.500
Sideantal: 54
Pris: 25,00 kr. (incl. 25% moms, excl. forsendelse)
- Købes hos:** Danmarks Miljøundersøgelser
Afdeling for Flora- og Faunaøkologi
Grenåvej 12, Kalø
DK-8410 Rønne
Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 15 14

Indhold

Dansk resumé 5

English summary 7

Forord 9

1 Indledning 11

2 Pindsvin, flagermus og fugle i forhold
til trafik 12

2.1 Pindsvin *Erinaceus europaeus* 12

2.1.1 Pindsvin og trafik 13

2.1.2 Afværgeforanstaltninger 15

2.2 Flagermus *Chiroptera* 16

2.2.1 Flagermus og trafik 16

2.2.2 Afværgeforanstaltninger 18

2.3 Fugle *Aves* 18

2.3.1 Fugle og trafik 20

2.3.2 Trafikkens indvirkning på fuglepopulationer 21

2.3.3 Afværgeforanstaltninger 24

3 Erfaringer med nyetablerede danske
faunapassager 28

3.1 Indledning 28

3.2 Undersøgelsesområde 30

3.3 Metoder 32

3.4 Resultater 33

3.4.1 Simsted Å 33

3.4.2 Døstrup Bæk 34

3.4.3 Onsild Ådal 35

3.4.4 Kongsvad Mølle Å 36

3.4.5 Kousted Å 37

3.4.6 Samlet resultat ved de fem faunapassager 38

3.5 Vildthejningen gennem Hørby Plantage 40

3.6 Tunnel-effekten og dens virkninger 41

4	Erfaringer med eksisterende danske faunapassager	41
4.1	Spørgsbrev til amter og vildtforvaltningskonsulenter	41
4.2	Indkomne svar	42
5	Anbefalinger	43
6	Referencer	45
	Appendix 1	51
	Danmarks Miljøundersøgelser	54

Dansk resumé

Rapporten omfatter en biologisk udredning af konflikten mellem trafik og pindsvin, flagermus og fugle samt forslag til afværgeforanstaltninger, og supplerer dermed en tidligere rapport, der omhandler trafikforhold i relation til andre dyregrupper (Salvig 1991). Herudover præsenteres resultatet af en undersøgelse af dyrearters brug af nyetablerede faunapassager på motorvejsstrækningen Ålborg Syd - Randers Nord, samt resultatet af en henvendelse til amter og vildtforvaltningskonsulenter i bestræbelserne på at få en oversigt over etablerede faunapassager i Danmark og eventuelle erfaringer med disse.

Trafikdøden blandt pindsvin vurderes på baggrund af en svensk undersøgelse at være af minimal betydning i forhold til den totale årlige dødelighed. Adgangen til gode overvintringspladser synes generelt langt vigtigere end trafikdøden som bestandsregulerende faktor for populationen.

Konflikten mellem flagermus og trafik opstår i forbindelse med flagermusenes fouragering samt træk- og sæsonvandring. Sparsomme registreringer af trafikdræbte flagermus antyder, at konflikten er af ringe omfang.

De fuglearter, som udgør hovedparten af trafikofrene, hører til de bestande, som har de højeste tætheder omkring vejene. Detaljerede studier af fasan, agerhøne og solsort viser, at trafikdødeligheden ikke formindsker ynglepopulationerne væsentligt.

Der kan skabes nye hvile- og opholdsmuligheder for visse fuglearter og flagermus i faunapassager. Herudover kan en ændring af praksis ved beplantning af vejnære arealer (f.eks. vejskråninger) formentlig minimere antallet af trafikdræbte fugle og pattedyr.

Effekten af 5 nyetablerede faunapassager af 90 - 120 meters længde og 5 - 7 meters diameter samt effekten af et nyopsat vildthejn gennem et skovområde er undersøgt. Undersøgelserne er udført dels på baggrund af eftersøgning og bestemmelse af spor, dels ved brug af infrarød video-overvågning og ved direkte iagttagelser.

Resultaterne viste, at mosegris, ræv, lækat, grævling, odder, vandflagermus, vandstær og bjergvipstjert har benyttet faunapassagerne i mindre omfang. Arter som hare og rådyr er ikke på noget tidspunkt registreret i faunapassagerne. Hare, rådyr og ræv tiltrækkes formentlig i højere grad af de store skråningsarealer med sået græs og tætte musebestande end af faunapassagerne.

Følgende kan have influeret på resultaterne: at ledende beplantninger og/eller hegninger i tilknytning til faunapassagerne har manglet, at faunapassagerne ikke opfylder størrelseskrav for f.eks. hjortevildt, at nyetablerede vejanlæg og faunapassager samt

menneskelig færdsel ved disse i en periode kan have negativ indflydelse på dyrearternes brug af anlæggene.

Med den nuværende viden må det sammenfattende konkluderes: at sikring af alle dyrearters sprednings- og bevægelsesmønstre kun kan ske ved etablering af broer i ådale og overføringer i skovområder.; at der er et meget stort behov for yderligere viden om dyrearternes eventuelle tilvænning til vejanlæg og faunapasager samt om udvikling af mere optimale anlægstyper. Endelig bør undersøgelser iværksættes til belysning af eventuelle sammenhænge mellem antal af trafikdrab og de forskellige dyrearters bestandsstørrelser.

English summary

This report presents a biological review of the conflict between traffic and hedgehogs, bats and birds, and proposals for actions to prevent traffic killings. It also includes the results of the species' use of newly established fauna passages in connection with the motorway from North Randers to South Aalborg. Finally, it presents the results of an enquiry made to the Danish county administrations and game officers in order to make an inventory of fauna passages established in Denmark and the obtained experience.

Based on Swedish research results, traffic death is considered of minimal importance among hedgehogs in relation to the total annual mortality. Access to good wintering places is generally of greater importance than traffic death as a regulating factor for the population size.

The conflict between bats and traffic arises in connection with the bats' foraging, their flight, and seasonal migrations. Scarce recordings of traffic casualties among bats indicate that the conflict is of slight importance.

The bird species making up the largest groups of traffic casualties are also the species occurring in greatest numbers along the roads. Detailed studies of pheasant, partridge and blackbird show that traffic death does not reduce the breeding populations considerably.

New resting places may be established in the fauna passages for certain bird species and bats. Furthermore, the number of traffic killed birds and mammals can be minimized by changing the practice when planting on the areas close to the roads, e.g. sloping roadsides.

The effect of five newly established fauna passages with a length of 90-120 metres and a diameter of 5-7 metres and of the wildlife fencing through a small plantation has been examined. The research is based on search and determination of tracks, on the use of infra-red video monitoring and on direct observations.

Water vole, fox, stoat, badger, otter, water bats, dipper and grey wagtail have made little use of the fauna passages. Brown hare and roe deer have not been recorded using the fauna passages at any time. Brown hare, roe deer and fox are probably more attracted by great sloping areas with newly sown grass and dense mouse populations.

It can not be ruled out that the following facts are of great importance to the results: The lack of conducting planting and/or fencing in connection with the fauna passages; the fauna

passages' sizes are not adequate for roe deer; and human activity may influence negatively on the use of fauna passages.

Forord

Danmarks Miljøundersøgelser udgav i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen i foråret 1991 rapporten "Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg" (Salvig 1991). Den indeholdt en teknisk gennemgang af eksisterende viden om en række dyrearters vandring og reaktioner på færdsel og fysiske barrierer samt en beskrivelse af kendte muligheder for at etablere faunapassager ved vejanlæg. Rapporten, der har været meget efterspurgt, viste at der er et stort behov for yderligere viden og undersøgelser, der belyser samspillet mellem trafik og den terrestriske fauna.

Nærværende rapport, der er resultatet af et samarbejdsprojekt mellem Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen, er et supplement til ovennævnte rapport og omfatter en biologisk udredning af konflikten mellem trafik på den ene side og pindsvin, flagermus og fugle på den anden, og indeholder forslag til afværgeforanstaltninger. Herudover præsenteres resultatet af dyrearters brug af nyetablerede faunapassager under motorveje samt et forsøg på at indsamle viden om eksisterende danske faunapassager, der er etableret af hensyn til landlevende dyr.

Sideløbende med denne rapport udarbejdes der en mere populær folder, der indeholder anvisninger på tekniske udformninger og krav til faunapassager for landlevende dyrearter. Folderen udgives i 1994.

1 Indledning

Hvert år dræbes tusinder af dyr i trafikken. Trafikdræbte pindsvin og fugle er et almindeligt syn på landevejene, hvilket har givet anledning til bekymring for bestandene. Antallet af trafikdræbte flagermus er derimod væsentligt mindre. Trafikkens indflydelse på de forskellige dyrearter bør imidlertid ikke udelukkende vurderes på baggrund af antallet af trafikdræbte dyr, men bør ses i forhold til de pågældende dyrearters bestandstætheder på de nærliggende arealer.

Konfrontationen mellem motorkøretøjer og større pattedyr, f.eks. hjortevildt kan udover at påføre dyrene skader føre til ulykker med menneskelige og materielle omkostninger. Dette forsøges imødegået med etablering af forskellige afværgeforanstaltninger som f.eks. vildthejninger.

I forbindelse med etablering af større vejanlæg er det i Danmark blevet almindeligt at anlægge faunapassager, så dyr har mulighed for at passere vejene uden risiko for at blive kørt ned. Men effekten af faunapassager er hidtil kun undersøgt i forhold til vandløbsinsekter, fisk og padder, hvorimod effekten i relation til den terrestriske fauna har manglet. Det tilstræber rapporten, der er delt op i tre dele, at råde bod på.

Første del omfatter en biologisk udredning af konflikten mellem trafik og pindsvin, flagermus og fugle, og indeholder forslag til afværgeforanstaltninger. Denne del er baseret på litteraturstudier og samtaler med danske eksperter.

Anden del omhandler effekten af nyetablerede faunapassager og en vildthejning langs motorvejsstrækningen Ålborg Syd - Randers Nord i 1992, og inkluderer en vurdering af de faunamæssige afværgeforanstaltningers tilstrækkelighed og forslag til ændringer.

Tredje del opsummerer de erfaringer, som amter og vildtforvaltningskonsulenter har gjort med eksisterende faunapassager, der er etableret af hensyn til den terrestriske fauna.

Ved udarbejdelsen af rapporten er gennemgået udenlandske referencer omkring effekter af faunapassager for større pattedyr. Disse referencer fremgår kun af referencelisten og er markeret ved en *.

En række personer og institutioner har bidraget med oplysninger, materiale og kommentarer til rapporten: Jacob Salvig og Jesper Bruun-Schmidt, Danmarks Miljøundersøgelser, Ulla Pinborg, Skov- og Naturstyrelsen, Helge Walhovd, Biologisk Institut, Afd. for Zoologi, Århus Universitet, Hans Baagøe, Zoologisk Museum, København, Knud Flensted, Dansk Ornitologisk Forening, og Vejdirektoratet. Bent Jørgensen, Slagelse og Vagn Underbjerg,

Nykøbing Mors har bidraget med oplysninger om trafikdræbte dyr og Hans Henrik Gylstorff, Statsbiblioteket, Århus med hjælp til litteratursøgning. De takkes alle for hjælpen.

Vejdirektoratet, Motorvejskontoret, Hobro Politi og Randers Politi takkes for tilladelse til at færdes på den undersøgte motorvejsstrækning såvel før som efter åbningen for den kørende trafik.

2 Pindsvin, flagermus og fugle i forhold til trafik

For, at gøre udredningen så bred og samtidig så nuanceret som muligt, er der inddraget resultater fra endnu upublicerede danske undersøgelser.

Det er ikke muligt at drage direkte sammenligninger mellem de opgivne data. Det skyldes, at indsamlingsmetoderne er forskellige og spænder fra registreringer foretaget f.eks. i forbindelse med kørsel til og fra arbejde til mere systematiske og omhyggelige undersøgelser over flere år med et stort mandskab.

Samtidig bør det præciseres, at de angivne tal skal betragtes som minimumstal, da kun "synlige" dyr er registreret. Trafikskadede, bortløbne dyr og dyr, der er fjernet fra vejbanen af ådselædende fugle og pattedyr, er ikke registreret. Det er tillige dokumenteret, at mindre trafikdræbte dyr hurtigere forsvinder fra vejbanen end større dyr (Göransson *et al.* 1978, Hansen 1982 og Korhonen & Nurminen 1987), og mindre dyr registreres mindre hyppigt end større dyr.

Den litteratur, der omhandler samspillet mellem fugle og trafik, er meget omfangsrig. Udredningen er derfor baseret på europæiske arter, og anden litteratur er kun inddraget, hvor den omhandler generelle forhold. Ringmærkningsdata for fuglepopulationer er ikke inddraget.

2.1 Pindsvin *Erinaceus europaeus*

I Danmark forekommer pindsvinet almindeligt overalt, undtagen på enkelte småøer (Walhovd 1991).

I det åbne land har pindsvinet de bedste vilkår omkring landejendomme, hvor det træffes i beplantninger. Endvidere opholder det sig i løvskovbryn, i levende hegn, langs skel, ved diger og langs grøfter. Det færdes kun sjældent på fugtige engarealer og i landbrugsafgrøder. Varierede parklandskaber, som parcelhuskvar-

terer, kolonihaver og sommerhusområder kan udgøre, er som skræddersyet til pindsvinet.

Pindsvinet er en ægte vintersover, i lighed med alle hjemlige flagermusarter. Vintersøvnens må betragtes som en fysiologisk strategi, der medfører betydelige energibesparelser. Den indledes i oktober - november og afsluttes i første halvdel af maj.

2.1.1 Pindsvin og trafik

Trafikdræbte pindsvin er et almindeligt syn på landevejene. Det har givet anledning til bekymring for bestanden (Hansen 1959). Det store antal trafikdræbte pindsvin skyldes dels at pindsvinet bevæger sig langsomt og dermed er et let offer, dels at de dræbte dyr ligger forholdsvis længe på vejene, før bilerne har "slidt" dem op. Ifølge Hansen (1982) ligger pindsvin f.eks. dobbelt så længe på vejen som fugle.

Ved 15 undersøgelser, hvoraf de 14 er udført i Europa, udgør pindsvinene mellem 1% (Fuellhaas *et al.* 1989) og 84,5% (Brockie 1960) af det totale antal registrerede trafikdræbte dyr (Tabel 1).

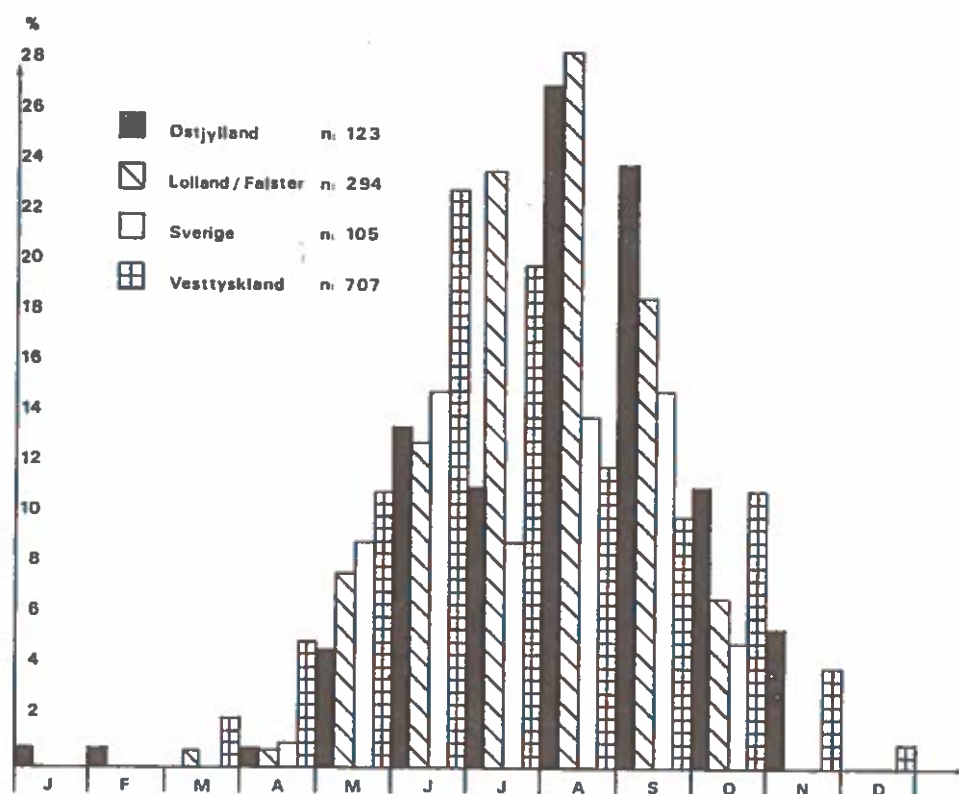
Tabel 1. Antal trafikdræbte pindsvin og deres procentuelle andel af det totale antal registrerede trafikdræbte hvirveldyr ved 15 undersøgelser i perioden 1950-1991.

Land	Totale antal trafikdræbte hvirveldyr	Antal trafikdræbte pindsvin		Kilde
New Zealand	570	482	(84,5%)	Brockie 1960
England	1933	125	(6,5%)	Dunthorn & Errington 1964
	128	11	(8,6%)	
England	577	15	(2,6%)	Hodson 1966
England	106	9	(8,5%)	Wise 1989
Tyskland	704	177	(25,1%)	Blümel & Blümel 1980
Tyskland	585	5	(0,9%)	Fuellhaas <i>et al.</i> 1989
Frankrig	133	17	(12,8%)	Waechter 1979
Tjekkoslaviet	921	82	(8,9%)	Holisova & Obrtel 1986
Danmark	5764	178	(3,0%)	Hansen 1969
Danmark	7582	306	(4,0%)	Hansen 1982
Danmark 1990-91	970	198	(20,4%)	V. Underbjerg (upubl. mat.)
Danmark 1972-82	3241	1425	(44,0%)	B. Jørgensen (upubl. mat.)
Danmark	200	123	(61,5%)	Laursen 1983
Sverige	1658	105	(6,3%)	Göransson <i>et al.</i> 1978
Finland	652	144	(22,0%)	Korhonen & Nurminen 1987

Den væsentligste forklaring på den markante forskel i andelen af trafikdræbte pindsvin ligger i de anvendte registreringsmetoder; f.eks. anvendte Hansen (1982) knallert ved sine undersøgelser, og alle andre bil. Dermed vil de mindre og formentlig meget talrige trafikdræbte dyr blive undervurderet. På en 12,2 km vejstrækning i udkanten af Århus angiver Laursen (1983), at der i alt ihjelkøres 19 pindsvin pr. år; de udgjorde 61,5 % af det registrerede antal trafikdræbte dyr. Laursens undersøgelse inkluderede dog ikke fugle.

På baggrund af gennemkørsel af godt 23.000 km veje har Hansen (1982) beregnet, at der i Danmark i perioden 1957-58 dræbtes 120.285 pindsvin, i 1964-65 69.011, og i 1979-81 79.454. Hansen tager det som udtryk for en tilbagegang i bestanden, men mener dog ikke, at der er fare for, at trafikken skal udrydde pindsvinet.

Under 1% af de årligt trafikdræbte pindsvin omkommer i løbet af vinteren. De mere regelmæssige fund af trafikdræbte pindsvin begynder i marts og april måned. Det afspejler, at vintersøvnen på dette tidspunkt er ved at høre op (Fig. 1). I løbet af sommeren registreres stadigt stigende antal og kulminationen sker i august-september (Hansen 1982, Laursen 1983, Göransson *et al.* 1976).



Figur 1. Månedsvis fordeling af trafikdræbte pindsvin på strækningen Brabrand - Skovby i Østjylland (Laursen 1983), på Lolland/Falster (Hansen 1982), i Sverige (Göransson *et al.* 1978) og i Vesttyskland (Reichholf & Esser 1981) angivet i % af total antal trafikdræbte dyr (n) (efter Laursen 1983).

Der er god overensstemmelse mellem resultaterne fra de danske undersøgelser (Hansen 1982, Laursen 1983) og svenske undersøgelser (Göransson *et al.* 1978) med hensyn til årstidsfordelingen af trafikdræbte pindsvin. Det forholder sig derimod anderledes i forhold til en tysk undersøgelse (Reichholf & Esser 1981). Tyske pindsvin kommer tilsyneladende tidligere frem om foråret end de skandinaviske. Forskellen er muligvis begrundet i klimaforskelle.

Set over hele året trafikdræbes hannerne i større antal end hunnerne (Berthoud 1978). Göransson *et al.* (1976) angiver, at 66% af de trafikdræbte pindsvin er hanner og forklarer det med, at pindsvinehannernes aktivitetsområde er ca. 3 gange så stort som hunnernes. Pindsvinets årsunger dræbes kun i ringe udstrækning i trafikken. Det skyldes formentlig, at ungerne bliver længere tid nær fødselsområdet end andre dyrearter, hvis årsunger er specielt udsatte.

Fra Sverige foreligger en undersøgelse (Göransson *et al.* 1976, 1978), hvor antallet af trafikdræbte pindsvin er sammenholdt med detaljerede populationsundersøgelser i de omkringliggende områder. Den totale årlige dødelighed blandt adulte og juvenile pindsvin udgør ca. 60% af hele populationen, hvoraf trafikken kun bidrager med ca. 10%. Vinterdødeligheden er derimod meget stor (Kristiansson 1990), hvilket antyder, at manglende adgang til gode overvintringspladser generelt er langt vigtigere som bestandsregulerende faktor for populationen end trafikdødeligheden. I modsætning til Göransson *et al.* angiver Reichholf (1983), at trafikdrab kan reducere og i værste fald udslette lokale bestande af pindsvin f.eks. i mindre landsbyer.

2.1.2 Afværgeforanstaltninger

En tysk undersøgelse viser (Reichholf 1984), at antallet af trafikdrab på pindsvin kan begrænses. En vejstrækning i den tyske by Mühlendorf blev undersøgt før og efter opsætning af et lavt hegn, der skulle forhindre pindsvin i at krydse vejbanen. Den gennemsnitlige dødelighed faldt fra 11,1 pindsvin pr. år til 2 for de to følgende år, men steg i det tredje år og nåede samme niveau i det fjerde år som før opsætningen af hegnet. Manglende vedligeholdelse af hegnet angives som hovedårsag til resultatet. Intakte hegn må således betragtes som en afværgeforanstaltning, der kan begrænse antallet af trafikdræbte pindsvin.

Berthoud (1980) konkluderer, at pindsvin kan beskyttes langs veje. Det kan ske ved, at der ved planlægningen af veje i f.eks. byområder bevares eller nyplantes tætte hegn af træer og buske langs vejene, så pindsvinene tvinges til at følge disse.

Det vil også kunne fremme pindsvinets bevægelses- og spredningsmuligheder, hvis der med mellemrum i byområder i forbindelse med skovbryn, parkområder o. lign. anlægges faunapassager i form af rørgennemføringer af mindst 40 cm diameter. Sådanne rørgennemføringer vil i mange tilfælde endvidere kunne

tilgodese f.eks. ræv *Vulpes vulpes*, grævling *Meles meles*, husmår *Martes foina* og padders krav til passagemulighed.

2.2 Flagermus *Chiroptera*

Med 14 arter bidrager flagermusene med en fjerdedel af Danmarks landpattedyr. Udbredelsen af arterne har indtil for nylig kun været kendt i grove træk, da den overvejende har været baseret på tilfældigt indsamlet materiale i de naturhistoriske museer. Men ved hjælp af flagermusdetektorer og en målrettet kontakt til offentligheden er Baagøe (1991) nu i gang med at kortlægge de danske flagermusarters udbredelse.

Sammenlignet med andre små pattedyrarter bliver alle arter af flagermus sent kønsmodne, de fleste som to-årige, og føder kuld på 1 - 2 unger årligt, så tab af en bestands dyr erstattes kun langsomt. Parring sker i løbet af efteråret/vinteren, men ægget befrugtes først om foråret, og ungerne fødes i juni-juli måned (Baagøe 1991).

Flagermus er sociale dyr, der i deres årscyklus ofte opholder sig mange sammen; i ynglekolonier, under jagt, i parringstiden, og i vinterkvarteret. De danske flagermus er nataktive og orienterer sig ved hjælp af ekkoorientering.

Efter at have oplagret fedt i løbet af efteråret går flagermusene i vinterdvale. Forstyrrelser i denne periode kan få katastrofale følger for flagermusene.

Der er skabt mange nye sommer- og vinterkvarterer for flagermusene i bygninger, og en del menneskeskabte levesteder er gode jagtområder, f.eks. haver, parker og skovkanter. Modsat er der også forsvundet tilsvarende områder og muligheder i skov- og agerlandet (Baagøe 1991); f.eks. har fældning af hule træer begrænset antallet af opholdssteder.

Flagermus har været totalfredet i Danmark siden 1931. Gennem vedtagelse af internationale konventioner som Bern-Konventionen, Bonn-Konventionen og EF's naturbeskyttelsesdirektiv (Habitatdirektivet), er det tilstræbt at beskytte flagermusene og deres levesteder.

2.2.1 Flagermus og trafik

Konfrontationen mellem flagermus og trafik opstår i forbindelse med dels deres fouragering, dels deres træk- og sæsonvandring, men det er sparsomt med oplysninger i litteraturen vedr. antallet af trafikdræbte flagermus.

I Tabel 2 er antallet af registrerede trafikdræbte flagermus i Europa sammenstillet.

Tabel 2. Totale antal registrerede trafikdræbte individer af 11 flagermusarter, der er registreret i Europa (Hodson 1960, Dunthorn & Errington 1964, Koch 1974, Göransson et al. 1978, Saint Girons 1981, Hansen 1982, Berg 1983, Vansteenkiste 1985, Bersuder & Caspar 1986).

Art/land	Danmark	Sverige	England	Tyskland	Holland	Frankrig	Total
Dværgflagermus	11		2	1	20	9	43
Sydflagermus	7			1	10		18
Vandflagermus	4						4
Kuhls flagermus						4	4
Langøret flagermus	2			1			3
Brunflagermus	1	1					2
Skægflagermus	2					1	3
Bechsteins flagermus				1			1
Stor museøre				1			1
Lille hestekonæse				1			1
Ubestemte	3						3
Total	30	1	2	6	30	14	83

Det er primært arter som dværgflagermus *Pipistrellus pipistrellus* og sydflagermus *Eptesicus serotinus*, der findes ihjelkørt i trafikken. For begge arter skyldes det formentlig, at de er blandt de talrigest forekommende arter, og at de til tider flyver lavt og ofte følger skovkanter, levende hegn og alléer tæt ved veje.

Vandflagermus *Myotis daubentoni*, Kuhls flagermus *Pipistrellus kuhlii*, langøret flagermus *Plecotus auritus*, brunflagermus *Nyctalus noctula*, skægflagermus *Myotis mystacinus*, Bechsteins flagermus *Myotis bechsteinii*, stor museøre *Myotis myotis* samt lille hestekonæse *Rhinolophus hipposideros* er kun registreret trafikdræbt i få tilfælde.

Fra Danmark figurerer 30 flagermus blandt i alt 13.346 trafikdræbte dyr (Hansen 1982); de 11 var dværgflagermus, 7 sydflagermus, 4 vandflagermus, 2 skægflagermus, 2 langøret flagermus og 1 brunflagermus samt 3 ubestemte.

I forbindelse med en igangværende undersøgelse af trafikdræbte dyr ved Danmarks Miljøundersøgelser er der igennem 12 måneder på 3 forskellige vejstrækninger registreret og bestemt 8 trafikdræbte flagermus: 3 vandflagermus, 2 damflagermus, 2 sydflagermus og 1 brunflagermus (Jesper Bruun-Schmidt, pers. medd.).

Følgende truede, sårbare eller sjældne arter er ikke registreret som trafikdræbte: nordflagermus *Eptesicus nilssoni*, bredøret flagermus *Barbastella barbastellus*, troldflagermus *Pipistrellus nathusii*, frynsflagermus *Myotis nattereri* eller Brandts flagermus *Myotis brandti*.

Manglende registreringer af flagermus i den gennemgåede litteratur tages som et udtryk for, at problemet er af ringe omfang (Hans Baagøe, pers. medd.).

2.2.2 Afværgeforanstaltninger

Der er skabt nye opholds- og fourageringsmuligheder for arter knyttet til byområder. Det gælder sydflagermus, skimmelflagermus *Vespertilio murinus*, dværgflagermus og langøret flagermus, og opvejer formentlig en del af de negative følger, som et stigende trafiktryk her medfører (Baagøe 1991).

I nogle tilfælde kan et åbent rum over større veje gennem skove sandsynligvis være en fordel for nogle flagermusarter, idet randeffekten, der forøger udbudet af byttedyrsarter, forøges, hvorved flagermusene får bedre muligheder for både at fouragere og flyve frit (Bennett 1990).

I ådale er det specielt vandflagermus, damflagermus og dværgflagermus, der kan tages hensyn til ved at etablere faunapassager (vejbroer eller rørunderføringer). Undersøgelser foretaget ved nyetablerede faunapassager viser (se afsnit 3), at vandflagermus benytter rørunderføringer af 90 - 120 meters længde og 5 - 7 meters diameter. Hvis der i tilknytning til faunapassagen etableres ledende beplantning som anvist af Salvig (1991), vil benyttelsen af rørunderføringen formentlig kunne fremmes.

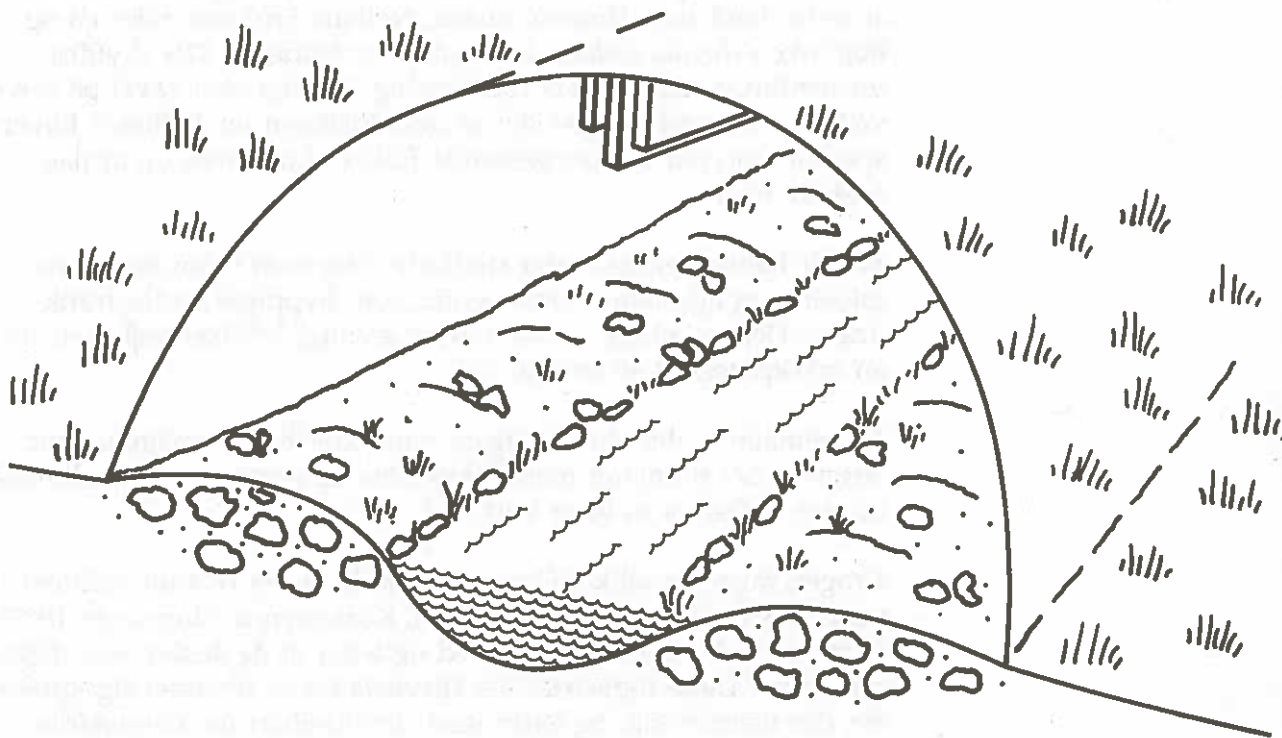
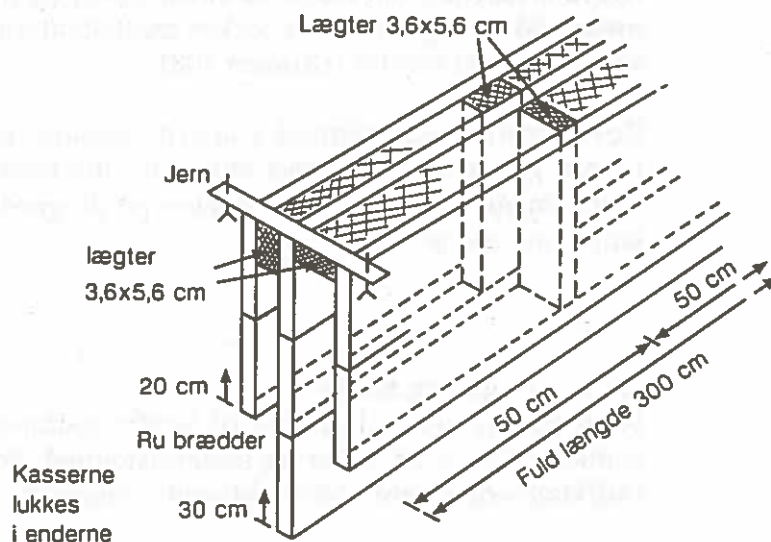
I Arizona, USA har flere arter af flagermus fundet dagskjul i revner og sprækker under såvel motorvejs- som jernbanebroer (Davis & Cockrum 1963). Ligeledes er det almindeligt, at flagermus under danske forhold finder dagskjul eller hvilesteder under broer (Hans Baagøe, pers. medd.). Der kan derfor skabes nye hvile- og opholdsmuligheder for flagermusene ved opsætning af kasser eller flagermusskjul i den øverste halvdel af faunapassager (Fig. 2). Kasserne fremstilles af ru brædder, så flagermusene har mulighed for at hægte sig fast med klørne.

Af hensyn til evt. overvintrende flagermus og sommerkolonier i hule træer anlægges veje gennem skovområder bedst i det sene forår og i efteråret (Hans Baagøe, pers. medd.).

2.3 Fugle *Aves*

Trafikdræbte fugle er et almindeligt syn på landevejene, hvilket har givet anledning til bekymring for bestandene.

Forskellige hønsefugle, kragefugle og spurvefugle søger til vejene for at sandbade, indtage grus til kråsesten eller for at tilfredsstille basale næringssaltbehov, f.eks. calcium i æglægningstiden og salt, som spredes på vejene i vintertiden (Dalke 1938, Finnis 1960, Kopsche & Nelson 1966). Nankinov & Todorov (1984) angiver, at mere end 50% af de bulgarske fuglearter tiltrækkes af veje.



Figur 2. Opsætning af kasser og flagermusskjul i den øverste halvdel af faunapassager kan forøge antallet af dagskjul og hvilesteder (efter Hans Baagøe, pers. medd.).

Kragefuglearter som råge *Corvus frugilegus*, krage *Corvus corone*, husskade *Pica pica* samt hættemåge *Larus ridibundus* og solsort *Turdus merula* æder ihjelkjørte større dyr og insekter, et forhold, som medfører, at disse ådselædere i stor udstrækning konfronteres med trafikken.

Insektædende fuglearter opholder sig på eller ved vejene, hvor antallet af insekter kan være stort, sandsynligvis fordi temperaturen i dagtimerne er høj, da de sorte vejoverflader absorberer solvarme og oplagrer energien (Whitford 1985).

Når markarealer om efteråret bliver pløjet og om foråret ligger nøgne uden vegetation tiltrækker grøftkanterne fugle fra de omkringliggende arealer (Laursen 1981).

Rovfuglearter, som tårnfalk *Falco tinnunculus*, musvåge *Buteo buteo* og rød glente *Milvus milvus*, synes at tiltrækkes af og udnytte de tætte smånaverbestande, der lever på de græsklædte skråninger langs motorveje.

2.3.1 Fugle og trafik

Følgende elementer influerer på konfrontationen mellem fugle og trafik: fuglenes art, alder og bestandstæthed; årstiden; vejtypen og trafiktheden, samt det omgivende landskabs karakter.

Blandt spurvefuglene er det især arter som gråspurv *Passer domesticus*, skovspurv *Passer montanus*, solsort, sanglærke *Alauda arvensis*, landsvale *Hirundo rustica*, rødhals *Erithacus rubecula* og bogfinke *Fringilla coelebs*, der findes trafikdræbte. Det skyldes formentlig, at disse arters fouragering hyppigt sker såvel på selve vejbanen som på begge sider af den. Risikoen for kollision bliver specielt stor, når de fouragerende flokke skræmmes op af passerende biler.

Blandt hønsefuglene er det stedfaste arter som fasan *Phasianus colchicus* og agerhøne *Perdix perdix*, som hyppigst findes trafikdræbt. Dette skyldes, at disse arter jævnlige krydser vejbanen fra en markparcel til en anden.

Hættemåge er det almindeligste trafikoffer blandt mågefuglene. Arten er tæt tilknyttet menneskeskabte omgivelser og har dermed en stor risiko for at blive kørt ned.

Krager, råger og alliker *Corvus monedula* findes relativt sjældent trafikdræbte (Göransson *et al.* 1978, Korhonen & Nurminen 1987), skønt de opholder sig meget ved og æder af de ådsler, som ligger på vejene. Disse fuglearter har tilsyneladende tilpasset sig køretøjer, der nærmer sig, og letter først umiddelbart før køretøjerne passerer.

Ugler og rovfugle forekommer ind imellem på listerne over trafikdræbte fugle, men i antal som antyder, at det hører til sjældenhederne. De trafikdræbte fund drejer sig om enkelte tilfælde af skovhornugle *Asio otus*, (Holisova & Obrtel 1986, Göransson *et al.* 1978, Bergman 1974, J. Salvig pers. medd.), mosehornugle *Asio flammeus* (Harding 1986, V. Underbjerg, upubl. mat.), kirkeugle *Athene noctua* (Hernandez 1988, Dunthorn and Errington 1963, Bergman 1974) og natugle *Strix aluco* (Göransson *et al.* 1978). Tårnfalk og musvåge er ligeledes registreret som trafikdræbt i få tilfælde (Göransson *et al.* 1978, V. Underbjerg upubl. mat., Holisova & Obrtel 1986, Havlin 1987). Aftenfalk *Falco vespertinus* og hedeheg *Circus pygargus* er begge registreret i ét tilfælde i Danmark (V. Underbjerg upubl. mat.)

I Sverige er der registreret enkelte eksemplarer af tamdue *Columba livia*, ringdue *Columba palumbus*, tyrkerdue *Streptopelia decaocto* og huldue *Columba oenas* (Göransson *et al.* 1978).

Hansens (1982) undersøgelse fra Danmark kan anvendes til belysning af hvilke fuglearter der hyppigst findes trafikdræbte på de danske veje, også selvom geografiske forskelle måtte spille ind (Tabel 3).

Andelen af trafikdræbte juvenile, "uerfarne" fugle ændrer sig året igennem. I maj udgør de 5% af alle fundne fugle; i juni, juli og august er henholdsvis 43%, 72% og 80% af de aldersbestemte fugle juvenile. Forklaringen er, at andelen af juvenile fugle stiger igennem denne periode.

Årstidsmæssigt varierer antallet af trafikdræbte fugle (Göransson *et al.* 1978) (Fig. 3). Det er størst i ynglesæsonen. Hansen (1982) angiver, at der i august-september kan findes næsten 10 gange så mange fugle trafikdræbt som i december -januar. Det kan skyldes tre forhold: at fødeudbudet er mindre, at færre fugle er i Danmark på dette tidspunkt, og at fuglebestanden om vinteren består af ældre, erfarne individer.

At hovedparten af fuglene trækker sydpå i en del af året betyder ikke, at trafikken som mortalitetsfaktor bliver ubetydelig. I vinterkvartererne kan trafikdødeligheden være ligeså høj eller måske højere end i yngleområderne (Göransson *et al.* 1978).

Med stigende kørselshastighed falder fuglenes evne til at bedømme afstand til bilerne på vejene; Dickerson (1939) angiver 55-65 km i timen som den kritiske grænseværdi. Svenske undersøgelser viser imidlertid, at krager er i stand til at undgå køretøjer som kører 90 km/timen, mens de har sværere ved at undgå trafikken på motorveje, hvor der køres 110 km/timen (Göransson *et al.* 1978).

Tætbebyggede områder og skove har de højeste antal trafikdræbte fugle (Fig. 4). Arter som gråspurv og solsort er de væsentligste bidragydere til de høje tal, mens fasan hyppigst findes trafikdræbt i jordbrugsområder og skovbryn (Göransson *et al.* 1978).

2.3.2 Trafikkens indvirkning på fuglepopulationer

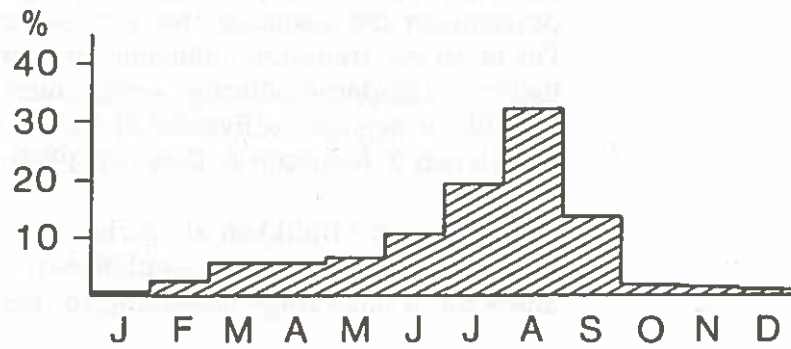
I Danmark udgjorde fugle 42,7% og 84,5% af det totale antal registrerede trafikdræbte dyr i henholdsvis 1960 og 1980 (Hansen 1982). Hansen (1982) anslår, at 3,3 mio. fugle årligt trafikdræbes i Danmark; i Sverige er antallet beregnet til 0,5 - 1 mio. (Göransson *et al.* 1978). Der kan ligge forskelle i undersøgelsesmetode til grund for de observerede forskelle i antallene, men også forskelle i beregningsmetode.

Generelt hører de fuglearter, som udgør hovedparten af trafikofrene, til de bestande, som har de største tætheder omkring vejene (Göransson *et al.* 1978). Antallene af trafikdræbte fugle skal

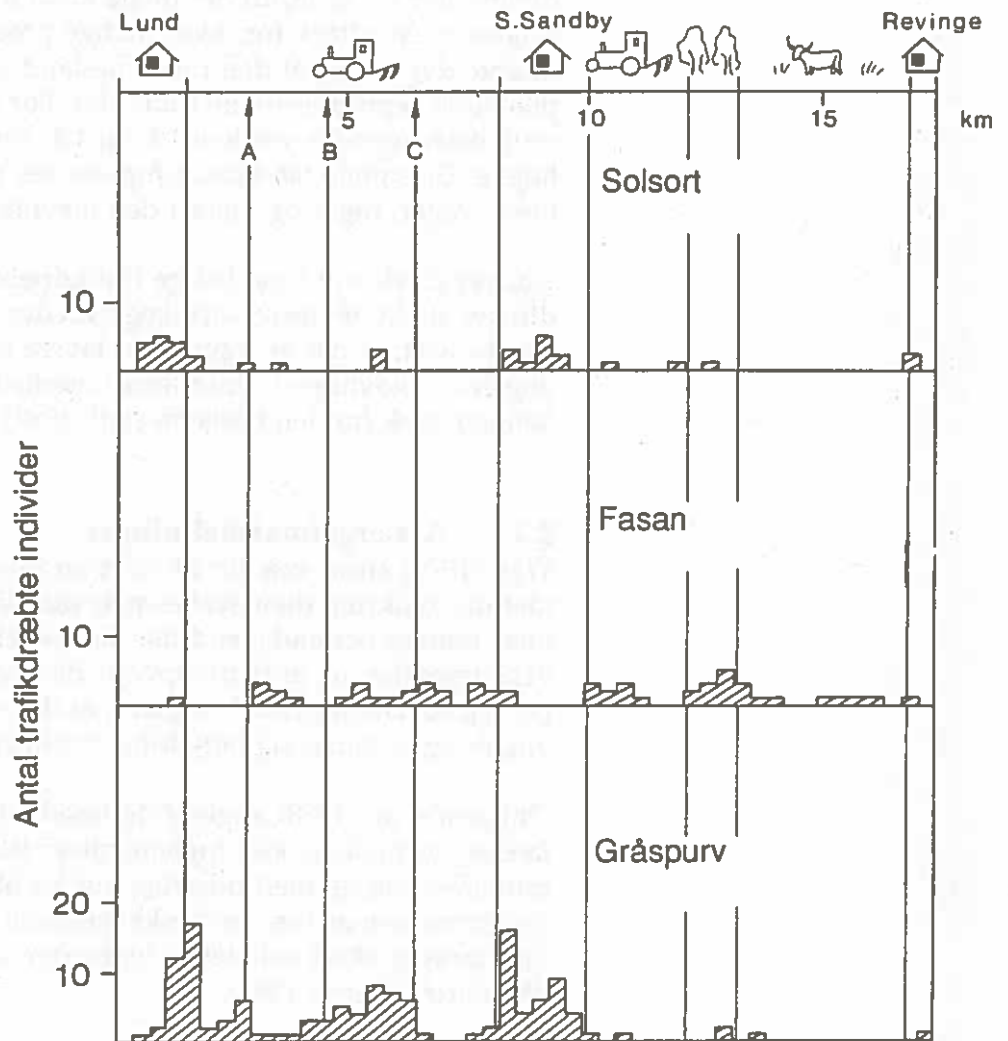
således ses i forhold til de pågældende arters bestandstætheder på de nærliggende arealer.

Tabel 3. Antal fundne trafikdræbte fugle på Lolland/Falster, fordelt efter art og måned for årene 1957-58 + 1964-65 (a) og 1979-81 (b). Da der ikke eksisterer tal for vintermånederne 1979-81, er disse beregnet ved hjælp af tal fra a. For "Spurve" er antallet beregnet på grundlag af tal for Gråspurv + Skovspurv + 50 % af de ubestemte spurve (efter Hansen 1982).

K/M	Perioder	Måned												Vinter %	November - februar	Januar - december	% af alle fugle
		Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	Marts - oktober							
K/M	a	627	626	627	624	627	627	624	627	3007				2497	7504		
	b	1045	1632	2077	2390	2162	1905	2247	1765	15224					22836		
Fasan <i>Phasianus colchicus</i>	a	1	3	3	2	1	1	2	2	15	6,7		1	16	0,7		
	b	3	11	15	10	16	13	31	16	115			8	123	2,2		
Vibe <i>Vanellus vanellus</i>	a	1	2		6	9	2		1	21	0			21	1,0		
	b	1	2	2	8	8	1	2	2	24				24	0,4		
Hættemåge <i>Larus ridibundus</i>	a	1	2		2	5	2			12	16,7		2	14	0,6		
	b	8	17	8	15	16	19	11	6	100			17	117	2,1		
Sanglærke <i>Alauda arvensis</i>	a	3	3	3	4	7	11	4	2	37	0			37	1,7		
	b	2	5	8	13	8	12	3	3	54				54	1,0		
Svaler <i>Hirundinidae</i>	a			2	2	62	58	72	12	208	0			208	9,6		
	b			12	9	59	83	85	6	254				254	4,6		
Musvit <i>Parus major</i>	a	3		4	3	4	3	1	1	19	26,7		5	24	1,1		
	b	5	10	16	7	12	5	8	4	67			18	85	1,5		
Sangdrossel <i>Turdus philomelos</i>	a	2	3	4	3	3	4	8	11	38	7,9		3	41	1,9		
	b	7	14	8	29	35	37	37	59	225			18	243	4,4		
Solsort <i>Turdus merula</i>	a	19	18	29	25	26	16	9	10	152	26,3		40	192	8,8		
	b	53	92	106	95	81	110	69	41	647			170	817	14,7		
Rødhals <i>Erithacus rubecula</i>	a	2	12	1	1	1	4	22	25	68	27,9		19	87	4,0		
	b	16	68	10	1	2	8	122	127	354			99	45	8,2		
Sangere <i>Sylvidae</i>	a			2	10	6	21	3		42	0			42	1,9		
	b			17	27	32	56	24	1	157				157	2,8		
Jernspurv <i>Prunella modularis</i>	a			1	2	3				6	16,7		1	7	0,3		
	b	1	6	8	8	8	3	2	4	40			7	47	0,8		
Stær <i>Sturnus vulgaris</i>	a	1	1	1	6	16	19	4	2	50	2,0		1	51	2,3		
	b	2	2	4	23	26	21	14	4	96			2	98	1,8		
Grønirisk <i>Carduelis chloris</i>	a	1		2	1	1	2	2		9	11,1		1	10	0,5		
	b	3	4	13	10	19	15	7	8	79			9	88	1,6		
Tornirisk <i>Carduelis cannabina</i>	a		1	3	2	9	7	4	1	27	0			27	1,2		
	b		1	14	8	10	12	12		57				57	1,0		
Bagflinke <i>Fringilla coelebs</i>	a	3	4	9	4	2	8	5	10	45	33,3		15	60	2,8		
	b	29	27	37	20	31	46	29	32	251			84	335	6,0		
Gulspurv <i>Emberiza citrinella</i>	a	18	8	8	7	8	16	6	5	76	22,4		17	93	4,3		
	b	4	12	9	11	16	22	18	2	94			21	115	2,1		
Gråspurv <i>Passer domesticus</i>	a	12	19	65	70	78	174	89	53	560	15,2		85	645	29,7		
	b	16	41	83	115	154	330	467	116	1322			201	1523	27,4		
Skovspurv <i>Passer montanus</i>	a	3	5	11	15	19	32	24	19	128	23,4		30	158	7,3		
	b	4	11	21	22	24	71	72	17	242			57	299	5,4		
Andre artsbestemte fugle <i>Other species</i>	a	30	7	6	14	16	22	16	17	128	35,9		46	174	8,0		
	b	9	32	35	51	53	50	95	32	356			128	484	8,7		
Ubestemte fugle <i>Undetermined birds</i>	a	1	3	6	22	41	53	78	33	237	11,8		28	265	12,2		
	b	3	11	20	25	21	24	35	21	160			19	179	3,2		
Fugle ialt <i>Birds total</i>	a	101	91	160	201	317	455	349	204	1878			294	2172			
	b	165	365	446	507	631	938	1143	501	4694			858	5552			
-Spurve- <i>Sparrows-</i>	a	15	26	79	96	117	232	152	89	806	16,0		129	935	43,0		
	b	21	58	114	149	189	413	556	144	1644			267	1911	34,4		



Figur 3. Månedsvise fordeling af 394 trafikdræbte fugle på vejstrækningen Revingeby - Lund, november 1974 - oktober 1976 (omtegnet efter Göransson et al. 1978).



Figur 4. Eksempel på geografisk forekomst af trafikdræbte solsorte, fasaner og gråspurve på strækningen Revingeby - Lund, november 1974 - oktober 1976 (omtegnet efter Göransson et al. 1978).

Fra et forsøgsområde ved Lund i Sverige er indsamlet detaljerede oplysninger om fasan, agerhøne og solsort (Göransson *et al.* 1978). For fasan var trafikdødeligheden proportional med bestandstætheden i områderne omkring vejene, men der kunne ikke påvises signifikant negativ indflydelse af trafikdødeligheden på ynglepopulationen (Göransson & Karlsson 1982).

Dødeligheden i trafikken af agerhøne og solsort blev beregnet til henholdsvis 7% og 9% af populationen. Tab af denne størrelse anses for at have ringe betydning for bestandens overlevelse.

Skønt der for mange spurvefuglearter mangler lignende grundige systematiske undersøgelser, viste en registrering af fugle i danske grøftekanter, at sanglærke, gråspurv og skovspurv var de talrigeste, og at sanglærke forekommer hyppigere i grøftekanter end på nærliggende dyrkede marker (Laursen 1981). Resultaterne antyder sammenhæng mellem antallet af de trafikdræbte fugle og bestandstæthederne på de omgivende arealer.

Göransson *et al.* (1978) har i Sverige beregnet andelen af trafikdræbte dyr i forhold til det totale antal dyr (Tabel 4). De angivne procenter er udtryk for, hvor mange procent antallet af trafikdræbte dyr udgør af den totale bestand af kønsmodne og dermed potentielt reproducerende individer. For de fleste fuglearter ligger trafikdødeligheden mellem 1% og 4%, for andre omkring 10% og højere. De største tab blandt fuglene ses for arterne fasan, agerhøne, våger, råger og ugler i den nævnte rækkefølge.

Udover direkte at foranledige trafikdræbte fugle er der en indirekte effekt af større vejanlæg. Således har en hollandsk undersøgelse vist, at der er signifikant lavere reproduktiv succes hos ynglende skovfugle i umiddelbar nærhed af en motorvej end længere væk fra den (Reijnen *et al.* 1987).

2.3.3 Afværgeforanstaltninger

Way (1970) anser veje for at være en positiv faktor for fuglene, idet der omkring dem skabes nye værdifulde biotoper, som kan huse tættere bestande, end der har været i området forud for vejanlæggelse, og at dette opvejer de ubetydelige tab af individer på vejene. Havlin (1987) angiver, at de vejnære arealer er af yngle- og fødemæssig betydning for agerhøne og fasan.

Dhindsa *et al.* (1988) angiver derimod, at veje udgør økologiske fælder for fuglene, idet fuglene bliver tiltrukket af vejanlæggets randeffekt og dermed udsætter sig for at blive trafikdræbt. Tilstedeværelsen af træ- og buskvegetation snarere end græsvegetation forøger såvel antallet af fuglearter som antallet af individer af disse arter (Paruk 1990).

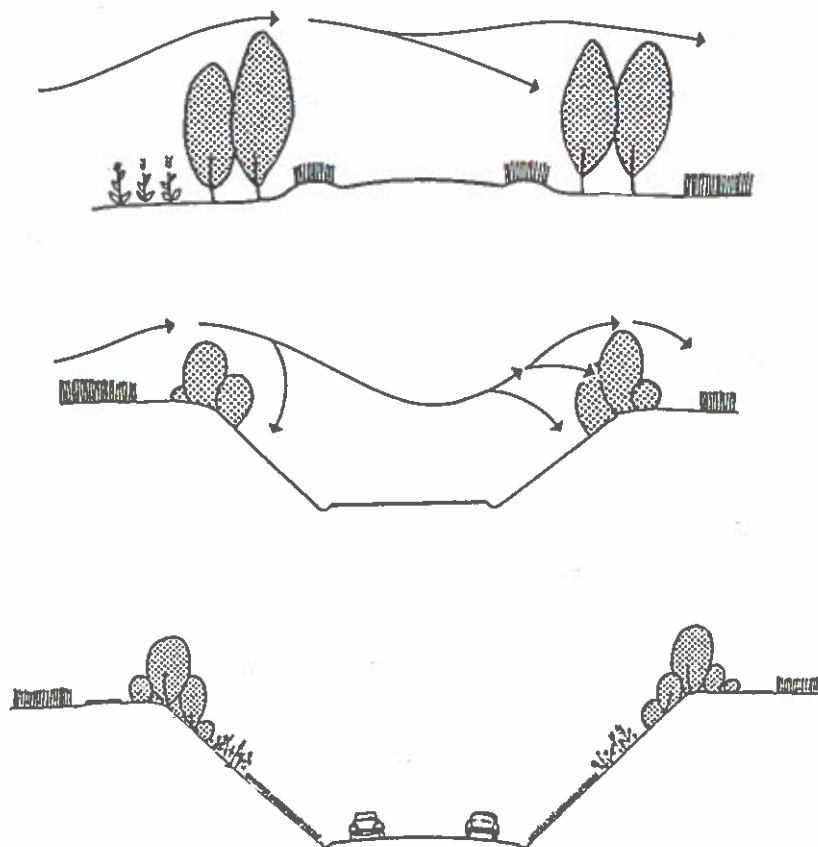
Umiddelbart forekommer det vanskeligt at forhindre fugledrab i trafikken, og ændret vedligeholdelsespraksis af vejrabatter synes ikke at influere på fuglenes udnyttelse af disse (Laursen 1981).

Tabel 4. Antal trafikdræbte fugle og pattedyr samt deres populationsandele i Sverige, beregnet på grundlag af det totale antal trafikdræbte dyr omkring 1975 (omtegnet efter Göransson et al. 1978).

	Populations- størrelse x 1000	Døde/år/100 km	Døde/år x 1000	Døde i % af populationen
Pindsvin <i>Erinaceus europæus</i>	30	100 (386)	5 (19)	16,6-18,7
Kenin <i>Oryctolagus europæus</i>	1500	500 (1879)	41 (154)	2,7-10,3
Hare <i>Lepus europæus</i>	1000	130 (335)	24 (62)	2,4-6,2
Egern <i>Sciurus vulgaris</i>	7	40 (95)	21 (50)	7
Ræv <i>Vulpes vulpes</i>	300	10 (69)	10 (69)	3,3-6,3
Grævling <i>Meles meles</i>	500	10 (15)	7 (11)	1,4-2,2
Vildkat <i>Felis catus</i>	750	70 (107)	50 (76)	6,7-10,1
Ander <i>Anatinae</i>	2350	15	2	0,1
Våger <i>Buteoideae</i>	34	20 (25)	4 (15)	11,8-14,7
Fasan <i>Phasianus colchicus</i>	150	140 (368)	19 (50)	12,7-33,3
Agerhøne <i>Perdix perdix</i>	40	30 (71)	4 (9)	10,0-22,5
Vadefugle <i>Charadriiformes</i>	1000	30	6	0,6
Hågefugle <i>Laridae</i>	1820	120 (155)	20 (26)	1,1-1,4
Duer <i>Columbiformes</i>	1720	80 (84)	14 (15)	0,8-0,9
Ugler <i>Strigiformes</i>	200	20 (22)	14 (15)	7,0-7,5
Sanglærke <i>Alauda arvensis</i>	1600	70 (203)	14 (41)	0,9-2,6
Svaler <i>Hirundinae</i>	2600	120 (413)	24 (83)	0,9-3,2
Solsort <i>Turdus merula</i>	3000	65 (235)	13 (47)	0,4-1,6
Spurvefugle <i>Passer sp.</i>	8000	400 (1756)	81 (356)	1,0-4,5
Stær <i>Sturnus vulgaris</i>	4000	110 (197)	22 (39)	0,6-1,0
Husskade <i>Pica pica</i>	700	30 (55)	6 (11)	0,9-1,6
Råge <i>Corvus frugilegus</i>	20	50 (56)	2	10,0-11,0
Krage, Allike <i>Corvus corone,</i> <i>C. monedula</i>	1180	50 (68)	10 (14)	0,8-1,2
Øvrige fugle	160000	400 (577)	287 (414)	0,2-0,3

Til at mindske antallet af fugletrafikdrab foreslår Kelcey (1975) at plante træer og buske 4 - 15 m fra vejbanen for dels at tiltrække fugle og pattedyr og for at skabe vildtkorridorer mellem f.eks. skove og græsarealer. van Lierop (1986) påpeger, at sådanne tilplantninger specielt er vigtige, hvor veje krydser åbne arealer, idet f.eks. fasan og agerhøne tvinges til at flyve højt over vejen, hvorved kollisioner med køretøjer undgås.

Det kan anbefales at beplante skråninger langs de øverste halvdele af gennemskæringer (Fig. 5), hvorved de bedste betingelser for fugle og pattedyr skabes længst muligt væk fra vejbane og trafik. Samtidig vil dyrene blive mere synlige for bilister over en bredere strækning og en længere tidsperiode ved en eventuel krydsning af vejbanen. Dette synes foreneligt med vejmyndig-

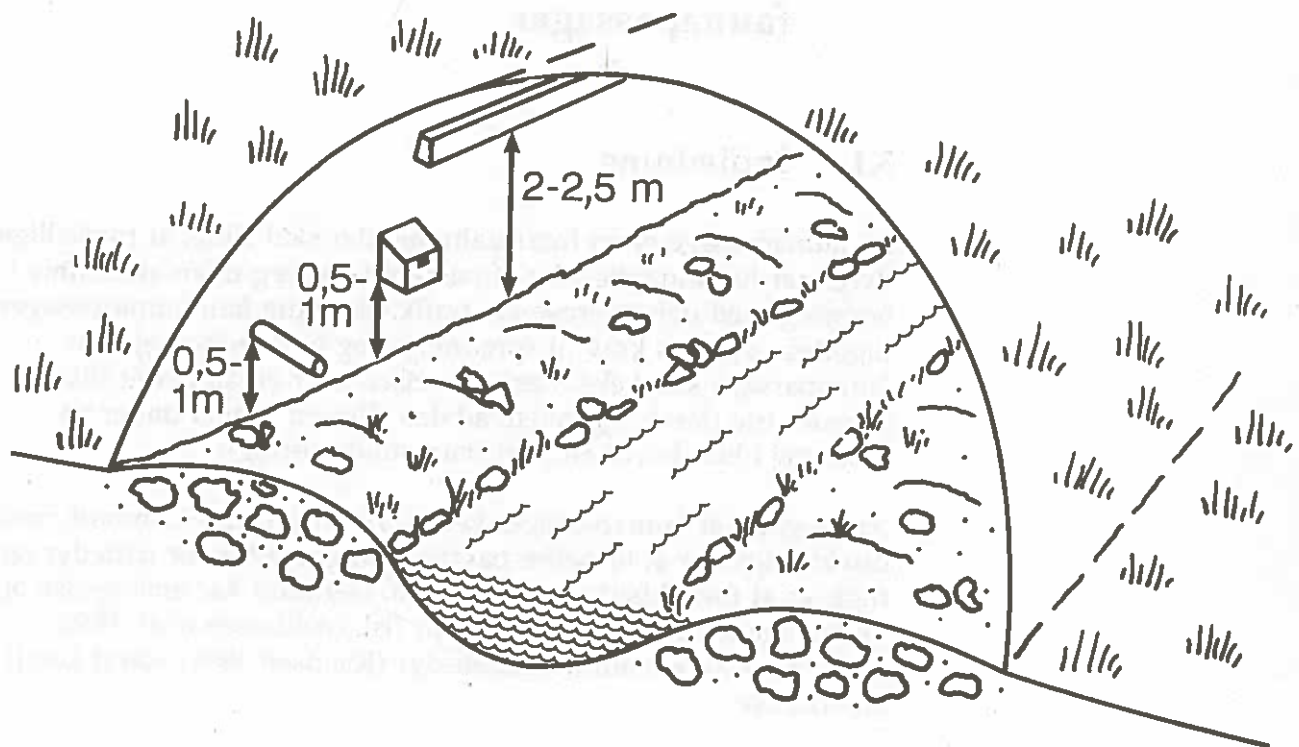
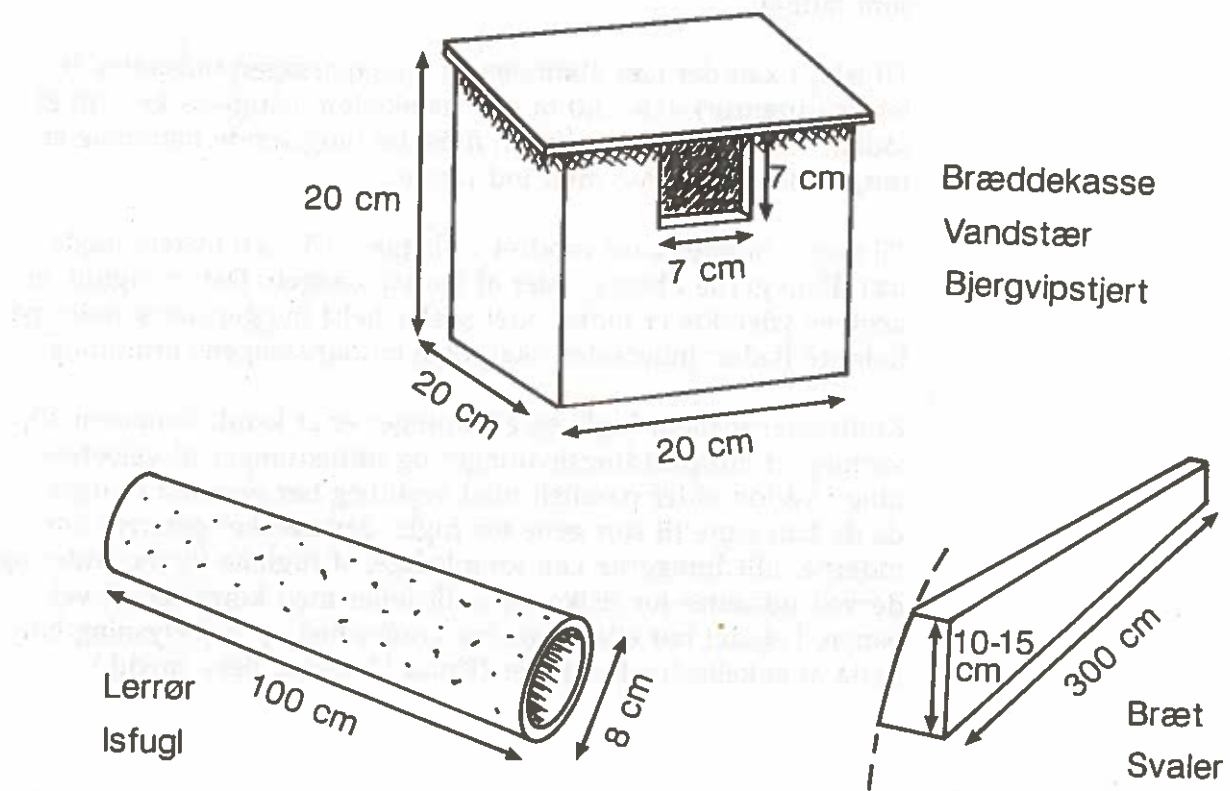


Figur 5. Træer og buske anbefales placeret i forhold til vejanlægget, så der skabes oversigt og udsyn for dyr og trafikanter. Ved en sådan beplantning flyttes de bedste betingelser væk fra vejanlægget og fuglene vil flyve højt over vejbanen, hvorved kollisionsrisikoen nedsættes (efter Institut für Naturschutz und Tierökologie 1977).

hedernes praksis omkring beplantning, der primært sker af æstetiske hensyn og ikke altid for at befæste skråningerne (Arne Rosenkvist, pers. medd.).

Viden om barrierevirkning for fugle ved etablering af dæmninger i ådale er sparsom. Umiddelbart måtte det forventes, at de fuglearter, der er nært knyttet til åen og dens nærmeste omgivelser ville generes af sådanne indgreb. Ved de gennemførte undersøgelser af effekten af faunapassager er det konstateret (se kapitel 3), at vandstær *Cinclus cinclus* og bjergvipstjert *Motacilla cinerea*, som færdes langs vandløb og jævnligt flyver under mindre vejbroer, også flyver igennem faunapassager af 90 - 120 meters længde med 5 - 7 meters diameter. Isfugl *Alcedo atthis* passerer såvel over som under mindre broer, når de bevæger sig langs vandløb. Det forekommer derfor sandsynligt, at denne art også vil benytte sig af faunapassager.

Nye hvile- og redemuligheder kan skabes for vandstær, bjergvipstjert, isfugl og svaler nær åbninger til nyetablerede faunapassager (Fig. 6).



Figur 6. Forslag til placering af hvile- og redehylder for fugle i faunapassager (efter Knud Flensted, pers. medd.).

Til vandstær og bjergvipstjert kan ophænges 4-6 kasser af ru brædder 0,5 - 1,0 m over banketten i nærhed af indgangen til faunapassagen, helst så tæt på det rindende og brusende vand som muligt.

Til isfugl kan der nær åbningen til faunapassagen indsættes ét lerrør (drænrør) 0,5 - 1,0 m over banketten. Isfuglens krav til et sådant redehul er kun opfyldt, hvis det omgivende materiale er tørt, så der ikke siver vand ind i reden.

Til svaler monteres en vandret ru lægte i 2,5 - 3,0 meters højde nær åbningerne i begge sider af faunapassagen. Det er vigtigt, at lægtens yderside er lodret, idet svaler helst bygger deres rede på lodrette flader; indersiden skal følge faunapassagens krumning.

Kollisioner mellem fugle og elledninger er et kendt fænomen. Opsætning af højspændingsledninger og luftledninger til vejbelysning i vådområder parallelt med vejanlæg bør generelt undgås, da de kan være til stor gene for fugle, der trækker gennem områderne. Elledningerne kan foranledige, at fuglene flyver under og derved udsættes for risiko for kollisioner med køretøjer på veibanen. I stedet bør elledningerne graves ned og vejbelysning bør bestå af enkeltstående lamper (Knud Flensted, pers. medd.).

3 Erfaringer med nyetablerede danske faunapassager

3.1 Indledning

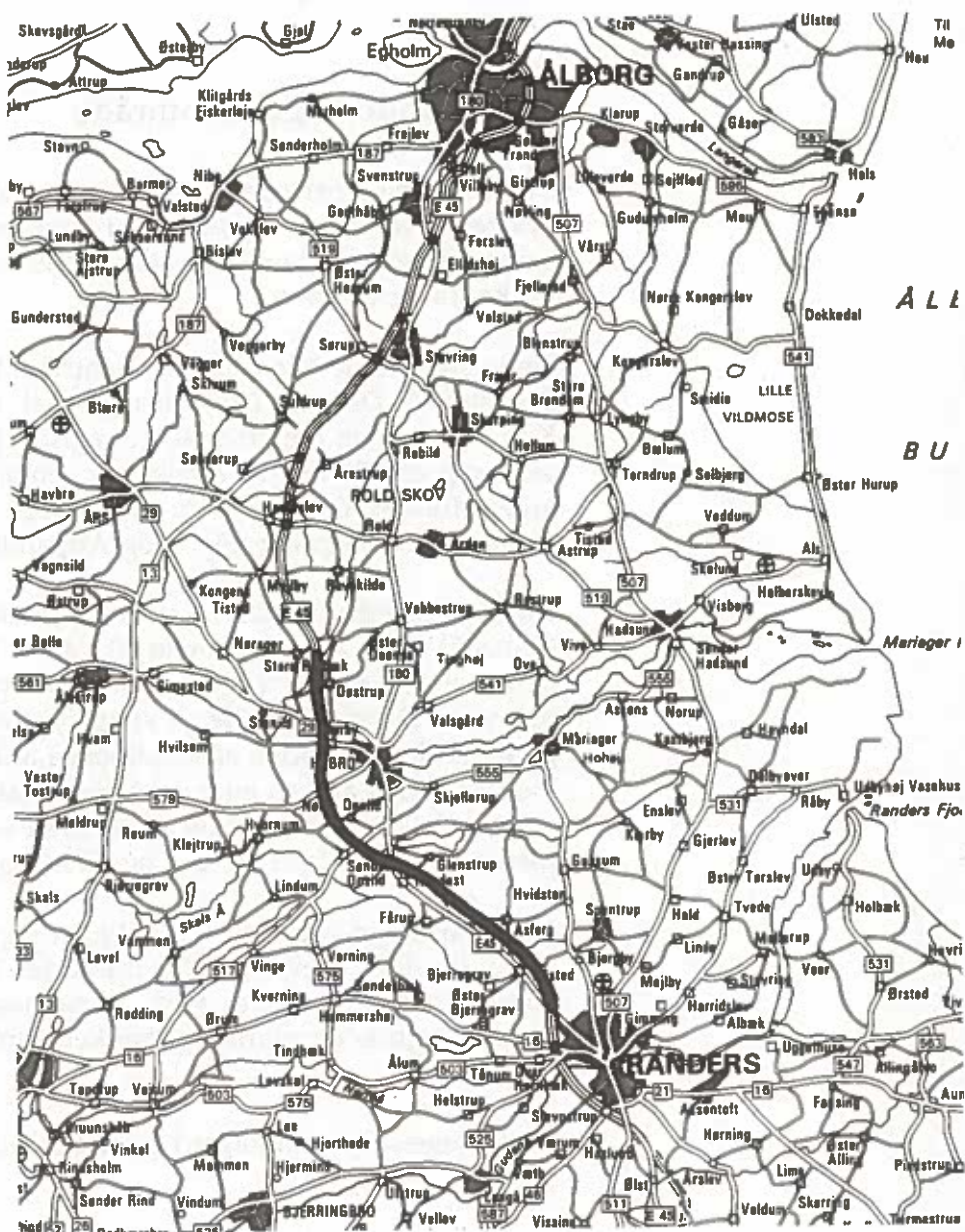
En faunapassage er en foranstaltning, der skal sikre, at forskellige dyrearter har mulighed for at passere vejanlæg uden at komme i berøring med den tværgående trafik. Samtidig kan faunapassager tilgodese dyrenes krav til sprednings- og bevægelsesveje. En faunapassage kan f.eks. være en vejbro over en ådal, der tillader dyrenes frie passage gennem ådalen eller en tunnel under en motorvej i bunden af en ådal (faunaunderføring).

Anlæggelse af faunapassager ved større vejanlæg i Danmark med direkte sigte på at forbedre passagemulighederne for pattedyr og fugle er et forholdsvist nyt fænomen. Derimod har anlæggelse og undersøgelser af faunapassager for fisk (Andersen *et al.* 1992, Nielsen 1987) og andre vandløbsdyr (Kjeldsen 1991) været kendt i en årrække.

Etablering og undersøgelser af rørunderførings og tunnelers effekt i forhold til pattedyr har udelukkende været kendt fra udlandet. Undersøgelserne har primært været knyttet til de større

hjørtearter og til underføringer af forholdsvis begrænsede dimensioner, fortrinsvis placeret på højereliggende arealer, mens viden om effekten af rørunderføringer i ådale og andre lavereliggende arealer er begrænset.

Formålet med nærværende undersøgelse har været at indsamle erfaringer og belyse eventuelle effekter af store faunapassager (rørunderføringer) under en nyetableret motorvejsstrækning mellem Ålborg Syd - Randers Nord udenom Hobro (Fig. 7). Undersøgelsen er søgt gennemført på en måde, der tillader senere opfølgning og vurdering af en evt. langtidseffekt.



Figur 7. Undersøgelsesdelen af Den jyske Motorvej, Ålborg Syd - Randers Nord (gengivet med tilladelse fra Vejdirektoratet).

Anlægsarbejdet i forbindelse med strækningen blev påbegyndt med broarbejder og faunapassager i foråret 1988, medens jordarbejdet blev udført fra slutningen af 1988 til slutningen af 1991. Belægnings- og udstyrsarbejdet er udført i perioden juli 1991 til oktober 1992. Den nordligste del af undersøgelsesstrækningen (47 km) blev åbnet for trafik den 19. oktober 1992, den sydligste del (16 km) den 29. juni 1993. Motorvejen er 4-sporet i 26 meters bredde, med 3 m midterrabat og 2,5 m asfaltbelagte nødspor (Vejdirektoratet 1992, 1993).

På motorvejsstrækningen er i alt anlagt 7 faunapassager i ådale. Herudover findes et antal vejunderføringer, to jernbaneunderføringer samt en hegnet skovstrækning. De kan alle have betydning for dyrenes spredningsmuligheder. Tilkørselsforholdene umuliggjorde imidlertid, at der kunne gennemføres undersøgelser i alle 7 faunapassager.

3.2 Undersøgelsesområde

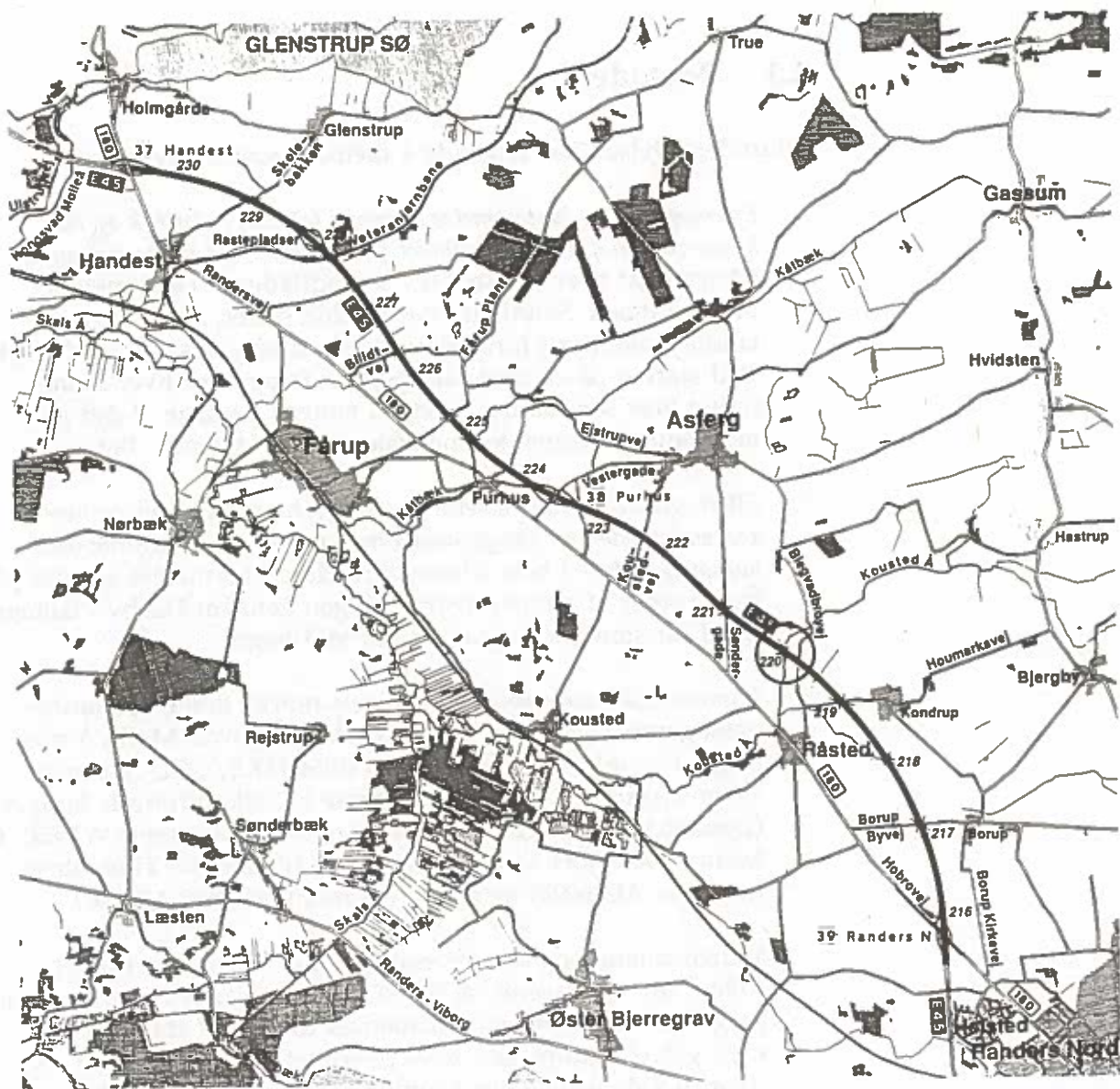
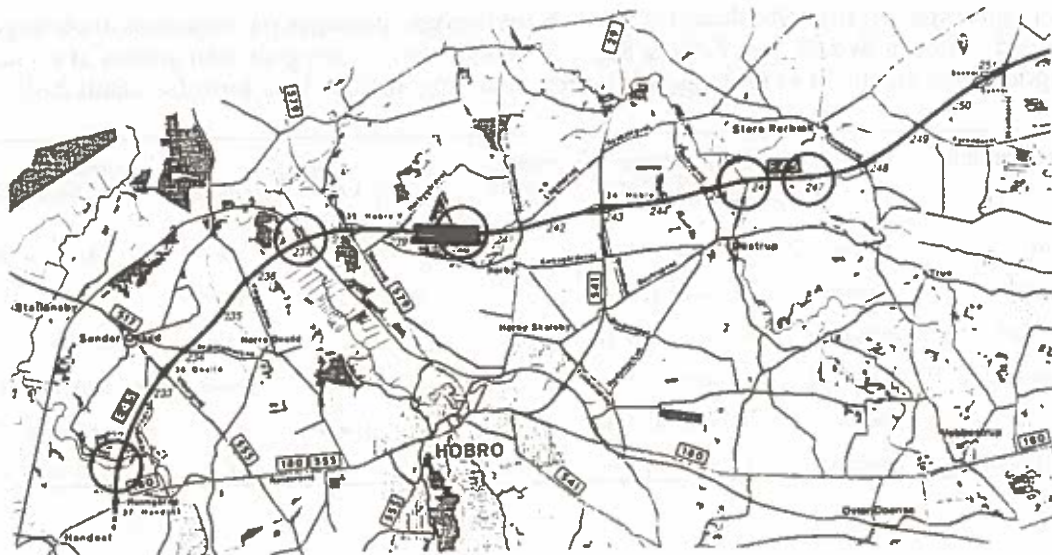
I undersøgelsesperioden har hele motorvejsstrækningen været præget af vej- og anlægsarbejde i dagtimerne, og af manglende beplantninger på dæmningsanlæggene over faunapassagerne eller i tilknytning til disse.

Undersøgelserne har været koncentreret til faunapassagerne ved Simested Å, Døstrup Bæk, Onsild Ådal, Kongsvad Mølle Å og Kousted Å, men omfatter tillige registreringer af dyrenes bevægelser langs en 750 m lang strækning gennem Hørby Plantage og en arbejdstunnel beliggende ca. 100 m nord herfor i forlængelse af en etableret vildthejning (Fig. 8 og Appendix 1).

Faunapassagerne varierer i størrelse, antal og type af banketter (Tabel 5) og er anlagt gennem 10 - 40 m høje dæmninger og består af 45 - 120 m lange rønderføringer med 3,5 - 6,8 meters diameter. De er fremstillet af stålplader eller beton. I faunapassagerne er der ved siden af vandløbene anlagt en eller to banketter med underlag af jord eller grus. Faunapassagen ved Onsild Å afviger dels ved at være tør, dvs. uden vandløb, dels ved at være placeret ca. 50 m syd for åen og 10 m højere end denne.

Faunapassagen ved Kousted Å ligger på en strækning af motorvejen, der først blev åbnet for trafik den 29. juni 1993. Resultaterne herfra er medtaget, fordi faunapassagen er den eneste med en enkelt grus- og raldbelagt banket, som hælder jævnt mod vandløbet.

Undersøgelsen er foretaget i perioden 13. februar - 23. oktober 1992.



Figur 8. Geografisk placering af de undersøgte 6 faunapassager/tunneler (cirkler) samt vildthejningen ved Hørbø Plantage (fed sort streg) på motorvejsstrækningen Ålborg Syd - Randers Nord (gengivet med tilladelse fra Vejdirektoratet).

Tabel 5. Faunapassage- og tunnelbeskrivelse for de 6 undersøgte passager på motorvejsstrækningen (Randers Nord - Ålborg Syd (jf. Fig. 7, 8a & 8b). Tunnel-effekten er beregnet som arealet af en halv-cirkel/længden eller arealet af et rektangel/længden afhængig af tunnelens form (se afsnit 3.6).

FAUNAPASSAGE/TUNNEL	TYPE	DIMENSIONER lgd. x diam.	TUNNEL- EFFEKT	DANKET		DÆMNING længde x højde
				ant. x bred.	underlag	
1. Simested Å	stålrør	74 m x 5,5 m	0,32	2 x 2,1 m	jord	230 m x 20 m
2. Døstrup Bæk	stålrør	65 m x 3,8 m	0,17	2 x 1,5 m	jord	300 m x 21 m
3. Onsild Ådal (tør)	stålrør	45 m x 3,5 m	0,21	-	sand	500 m x 12 m
4. Kongsvad Mølle Å	stålrør	120 m x 6,8 m	0,30	2 x 1,6 m	jord	500 m x 40 m
5. Kousted Å	beton	90 m x 4,7 m	0,10	1 x 2,0 m	grus	500 m x 20 m
6. Hørby Plantage	beton	42 m x 2,8 m	0,15	-	grus	1500 m x 10 m

3.3 Metoder

Til undersøgelsen har følgende 4 metoder været anvendt:

1. *Eftersøgning og bestemmelse af spor i form af fodaftryk og ekskrementer på anlagte sandflader på banketterne i faunapassagerne.* På tværs af hver banket blev 3 sandflader af ca. 2 meters bredde anlagt. Sandfladernes bredde sikrer, at alle større landlevende dyr i forbindelse med passage afsætter fodaftryk. Ved starten på en monitoringsperiode og efter hver monitorering blev sandfladen revet, så nattens passage af dyr gennem faunapassagen kunne afsløres den følgende dag.
2. *Eftersøgning og bestemmelse af spor i form af fodaftryk og ekskrementer uden for faunapassagerne samt på dæmningerne over faunapassagerne i hele ådalens bredde og i 5 meters afstand på begge sider af motorvejsstrækningen gennem Hørby Plantage såvel før som efter opsætning af vildthejn.*
3. *Infrarød video-overvågning i døgnets mørke timer ved faunapassagerne - Simested Å, Onsild Å, Kongsvad Mølle Å med brug af lysfølsomt videokamera (BISCHKE/CCD-502 med Zoom Optik 12,5 - 75 X forstørrelse), 2 stk. infrarøde lamper (Dennard 300 Watt), bevægelsesdetektor (Panasonic WJ-250/G Motion Detector), videobåndoptager (Panasonic Time Lapse Recorder AG-6024) og sort/hvid monitor (IKIGAMI 9").*

Videokameraet og de infrarøde lamper er monteret på en trefod, der er placeret ca. 60-70 m fra faunapassagen. Et 90 m langt kabel fører fra videokameraet til en VW-transporter med videobåndoptager, bevægelsesdetektor og monitor, og hvorfra videokameraets zoomfunktion styres. I tilfælde af mangel på 220 V vekselstrøm anvendes en vekselstrømsgenerator i en lukket trailer placeret ca. 250 m fra faunapassagen.

4. Direkte iagttagelse af fugle og pattedyr i forbindelse med monitoringerne.

På baggrund af dyrenes vekslers og generelle adfærd er det svært at skelne antallet af forskellige individer af de berørte arter, som har afsat spor i faunapassagerne. Det gælder også på de forholdsvis store skråningsarealer over faunapassagerne, bl.a. pga. en kraftig græsvækst igennem undersøgelsesperioden.

Da antallet af registrerede individer ved video-overvågning og ved direkte observationer er forholdsvis små og kan have tilfældighedspræg, og da metoderne ikke er helt sammenlignelige, skal der udvises forsigtighed ved direkte sammenligning af registreringerne i faunapassagerne med dem uden for. Ved præsentationen og behandlingen af resultaterne er angivet det antal besøg, hvor de forskellige arter er registreret i faunapassagerne og samtlige registreringer omkring den enkelte faunapassage igennem hele perioden er slået sammen.

Registreringerne giver således et indtryk af det antal besøg, hvor der er registreret ét eller flere individer af de pågældende arter, og hvorvidt de enkelte arter overhovedet har været tilstede i området og dermed har haft mulighed for at benytte faunapassagen.

3.4 Resultater

3.4.1 Simested Å

Sammenlagt er 13 monitoringer af faunapassagen og dens omgivelser foretaget. De er suppleret med i alt 3 nætters video-monitoringer af tilsammen 37 timers varighed (Tabel 6).

Tabel 6. Antal og tidspunkt for monitorering i og omkring de 6 faunapassager/tunneler samt antal timer om natten anvendt til infrarød video-overvågning (x = besøg).

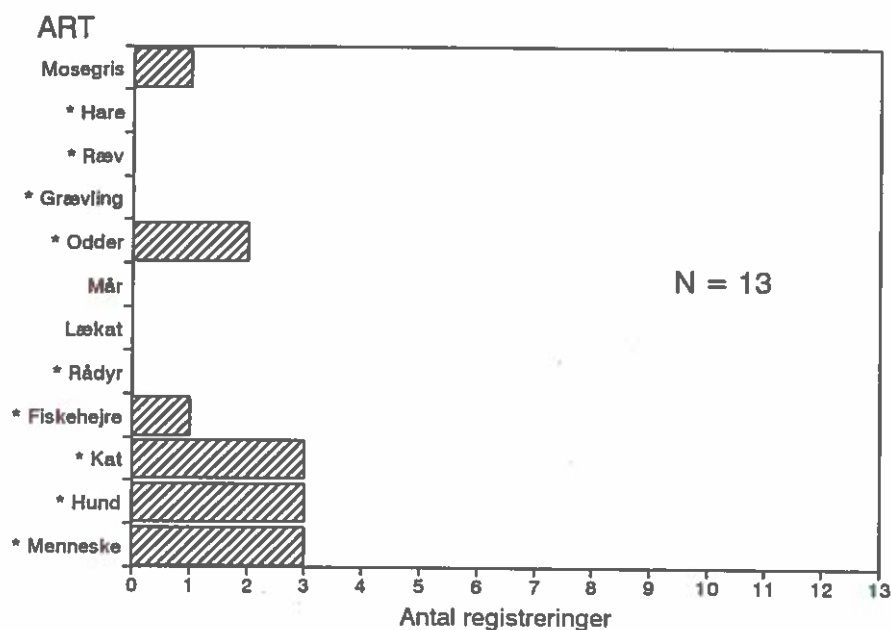
Dato	1. Simested Å	2. Døstrup Bæk	3. Onsild Å	4. Kongsvad Mølle Å	5. Kousted Å	6. Hørby Plant.
13/2			x			
24/2	x	x				x
17/3	x	x	x 15 t.	x		x
18/3	x	x	x	x 11 t.	x	x
22/4	x	x	x	x 11 t.		
23/4	x	x	x	x	x	
12/5	x 12 t.	x	x	x	x	x 10 t.
13/5	x	x	x	x	x	
1/9	x 13 t.	x	x	oversvøm.	x	x
2/9	x 12 t.	x	x	oversvøm.	x	
20/10	x	x	x	x 15 t.	x	x
21/10	x	x	x	x	x	x
22/10	x	x	x	x 15 t.	x	x
23/10	x	x	x	x	x	x
Total	13 (37 t.)	13	13 (15 t.)	12 (52 t.)	11	9 (10t.)

Spor efter mosegris *Arvicola terrestris* og fiskehejre *Ardea cinerea* er hver registreret i faunapassagen ved ét besøg (Fig. 9). M.h.t. mosegris observeredes en jordvold fra graveaktivitet fra den ene ende af faunapassagen og halvvejs gennem denne. M.h.t. fiskehejre registreredes fodaftryk i midten af faunapassagen, 37 m fra åbningen. Fiskehejren har formentlig været i passagen i fødesøgningssammenhæng og ikke for at passere.

Spor efter odder *Lutra lutra* er registreret i faunapassagen ved to besøg, men det kan ikke udelukkes, at odderen passerer oftere, da den kan gøre det svømmende.

Hare *Lepus europaeus* og ræv er registreret overalt på dæmningen; ved spor og video-optagelse er det konstateret, at grævling i flere tilfælde har passeret motorvejen på nordsiden af faunapassagen i en afstand af ca. 100 m langs en naturlig ledelinie i landskabet på overgangen mellem ådalen og det åbne land. Denne færdsel fortsatte i den korte periode undersøgelsen varede efter åbningen af motorvejsstrækningen.

Spor efter tamdyr som kat *Felis catus* og hund *Canis familiaris* er registreret i faunapassagen ved tre besøg; uden for faunapassagen og på dæmningen væsentligt hyppigere. Hunde er i de fleste tilfælde registreret sammen med mennesker.



Figur 9. Antal monitoringer, hvor de respektive dyrearter er registreret på sandflader i faunapassagen ved Simsted Å. * angiver, at de pågældende dyrearter er registreret uden for eller i nærhed af faunapassagen, N det totale antal monitoringer.

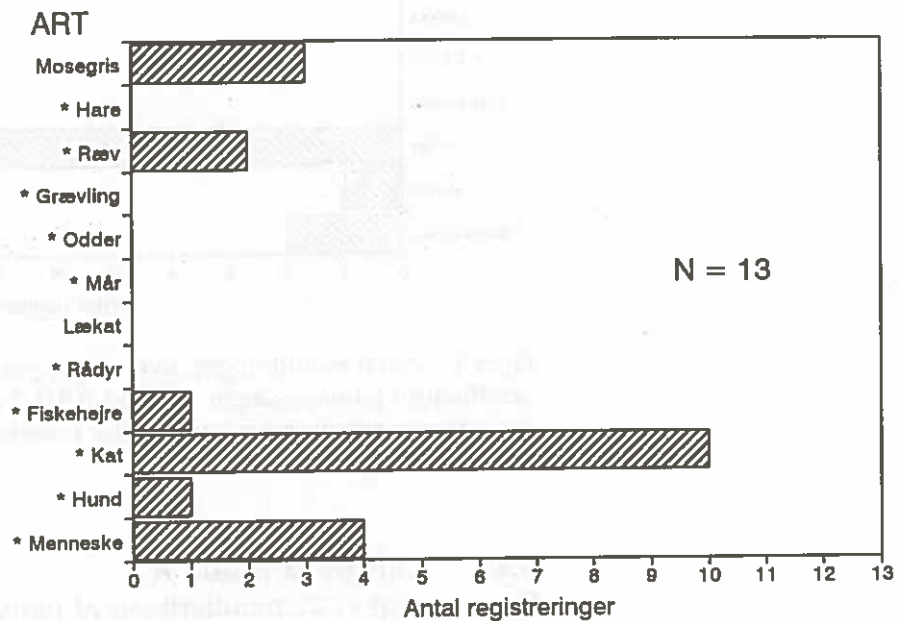
3.4.2 Døstrup Bæk

Sammenlagt er 13 monitoringer af faunapassagen og dens omgivelser foretaget (Tabel 6).

Spor efter mosegris, ræv og fiskehejre er registreret i faunapassagen ved henholdsvis tre, to og ét besøg (Fig. 10).

Spor efter ræv registreres hyppigt uden for faunapassagen såvel langs vejbanen som på tværs af dæmningen. For grævling og rådyr *Capreolus capreolus* ses sporene på mere fastlagte veksler, som kan følges et langt stykke væk fra motorvejen ind på de omgivende arealer. Mår *Martes sp.* er registreret ved én enkelt lejlighed.

Kat er den pattedyrart, der er registreret flest gange i faunapassagen, i alt ved 10 besøg. Som det også ses ved de fleste andre faunapassager, færdes hund og mennesker her. Bedømt på grundlag af antal spor vurderes denne aktivitet at være stor i forhold til aktiviteten af de vilde dyr.



Figur 10. Antal monitoringer, hvor de respektive dyrearter er registreret på sandflader i faunapassagen ved Døstrup Bæk. * angiver, at de pågældende dyrearter er registreret uden for eller i nærhed af faunapassagen, N det totale antal monitoringer.

3.4.3 Onsild Ådal

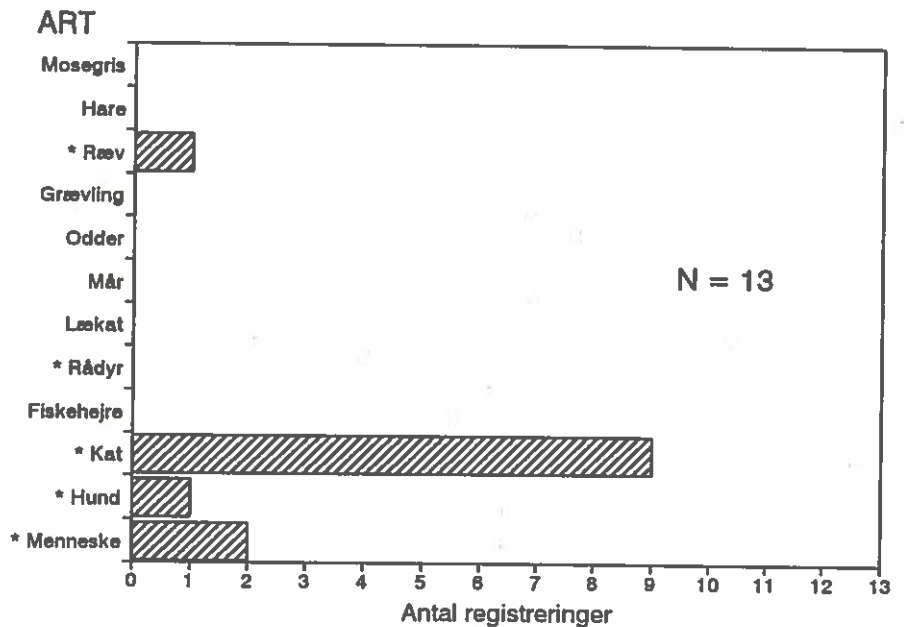
Sammenlagt er 13 monitoringer af faunapassagen og dens omgivelser foretaget. De er suppleret med en nats video-monitoring af i alt 15 timers varighed uden observation af dyr (Tabel 6).

Spor efter ræv er registreret ved ét besøg i selve faunapassagen og i flere tilfælde umiddelbart over den (Fig. 11).

Rådyr er hyppigt registreret på den del af dæmningen, der ligger syd for faunapassagen udfør Lokes Plantage, og direkte observationer har bekræftet, at rådyr passerer motorvejen, når de søger ned på engene i Onsild Ådal for at fouragere.

Kat udgør 9 ud af i alt 11 registreringer i faunapassagen af pattedyr, excl. menneske. Registrering af hund er kun sket i få tilfælde og altid sammen med mennesker.

Ca. 75 m nord for faunapassagen er en jernbaneunderføring anlagt. Det har ikke været muligt at foretage registreringer i den på grund af tæt togtrafik.



Figur 11. Antal monitoringer, hvor de respektive dyrearter er registreret på sandflader i faunapassagen i Onsild Ådal. * angiver, at de pågældende dyrearter er registreret uden for eller i nærhed af faunapassagen, N det totale antal monitoringer.

3.4.4 Kongsvad Mølle Å

Sammenlagt er 12 monitoringer af faunapassagen og dens omgivelser foretaget. Grundet oversvømmelse har det i to tilfælde ikke været muligt at foretage fuldstændige monitoringer af sandfladerne i faunapassagen. Monitoringerne er suppleret med i alt 4 nætters video-monitoringer af tilsammen 52 timers varighed (Tabel 6).

Spor efter mosegris og løkat *Mustela erminea* er registreret ved ét besøg i faunapassagen, og fiskehejre ved i alt 7 besøg. Som det er set i andre faunapassager er spor efter fiskehejre registreret på de anlagte sandflader i midten af faunapassagerne op til 60 m fra åbningen (Fig. 12).

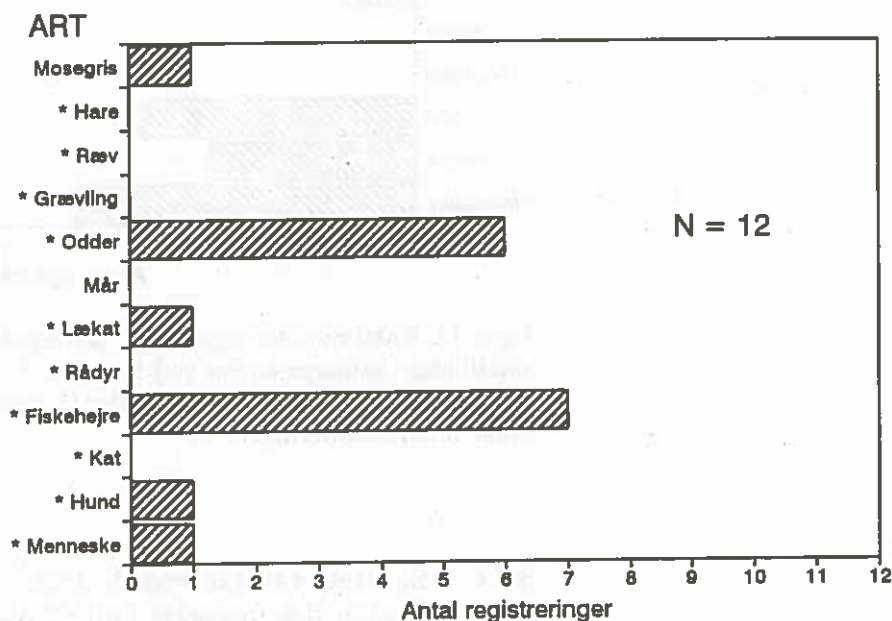
Odder er registreret ved spor og ved direkte observationer ved 6 besøg i faunapassagen. Spor efter hund og menneske er registreret ved ét besøg.

Vandflagermus er i nattetimerne registreret flyvende i faunapassagen ved én lejlighed. I forbindelse med monitorering af sand-

flader er vandstær og bjergvipstjert nogle gange observeret flyvende gennem den 120 m lange faunapassage.

Uden for faunapassagen er spor efter grævling fundet ved overgangen mellem ådalen og det åbne land. Hare, ræv og rådyr er registreret på tværs af dæmningen.

Ca. 75 m fra faunapassagen i den vestlige del af ådalen er anlagt en vejunderføring. Den er ikke undersøgt på grund af biltrafik.



Figur 12. Antal monitoringer, hvor de respektive dyrearter er registreret på sandflader i faunapassagen ved Kongsvad Mølle Å. * angiver, at de pågældende dyrearter er registreret uden for eller i nærhed af faunapassagen, N det totale antal monitoringer.

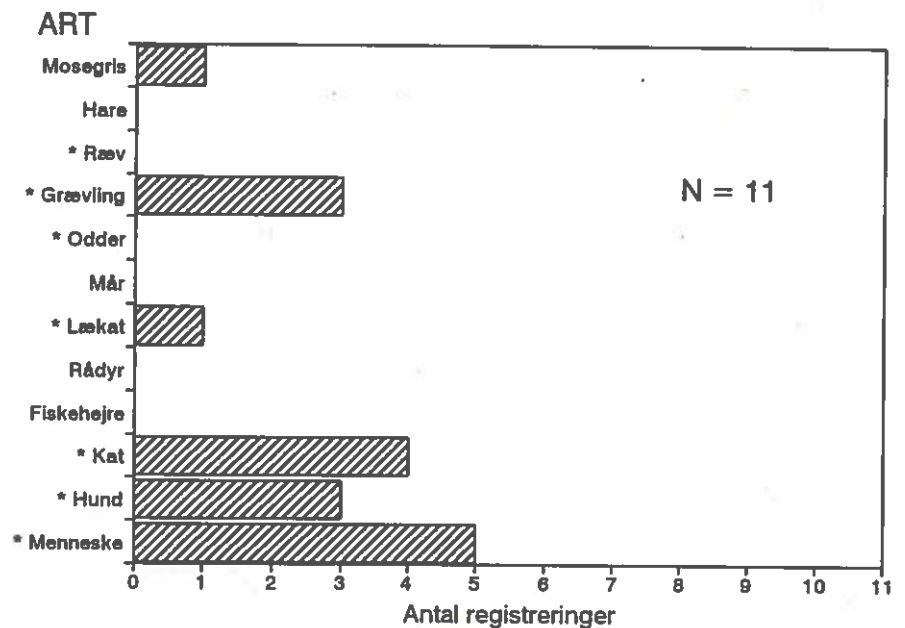
3.4.5 Kousted Å

Sammenlagt er 11 monitoringer af faunapassagen og dens omgivelser foretaget. I ét tilfælde har det ikke været muligt at foretage en fuldstændig monitoring i faunapassagen, da sandfladerne var delvis ødelagt p.g.a. menneskelig færdsel (Tabel 6).

Spor efter mosegris, lækat og grævling er registreret ved henholdsvis ét, ét og tre besøg i faunapassagen (Fig. 13). Vandflagermus er i nattetimerne ved én lejlighed registreret flyvende i faunapassagen.

Generelt er der registreret få spor på selve dæmningen, sandsynligvis fordi der har været vej- og anlægsarbejde i hele undersøgelsesperioden. Ræv er registreret flere forskellige steder på dæmningen, mens odderen udelukkende er registreret langs åen ca. 50 m nedstrøms faunapassagen, men det kan ikke udelukkes, at arten passerer svømmende.

Spor efter kat og hund er registreret ved henholdsvis fire og tre besøg; for hund altid i forbindelse med menneskelig færdsel.



Figur 13. Antal monitoringer, hvor de respektive dyrearter er registreret på sandflader i faunapassagen ved Kousted Å. * angiver, at de pågældende dyrearter er registreret uden for eller i nærhed af faunapassagen, N det totale antal monitoringer.

3.4.6 Samlet resultat ved de fem faunapassager

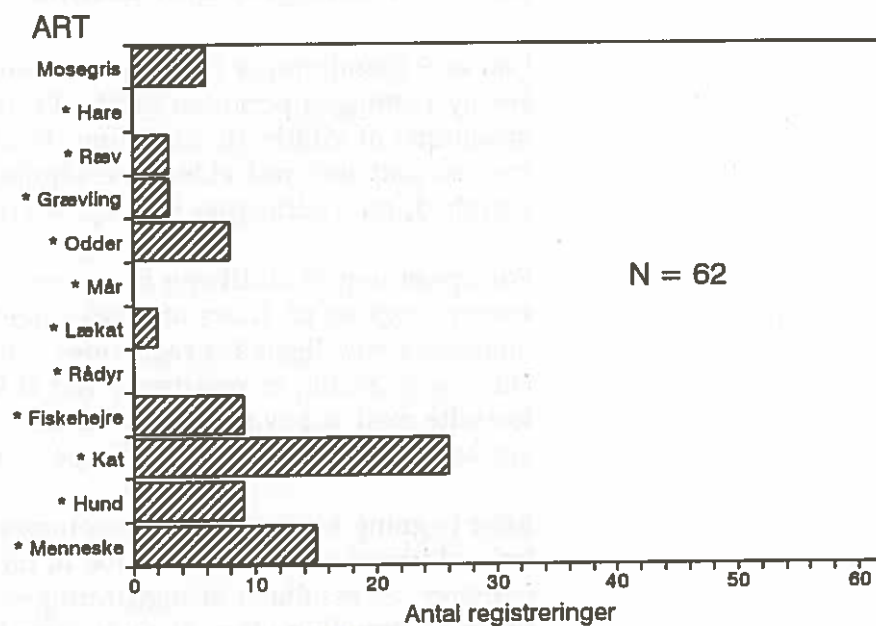
Sammenlagt er der foretaget i alt 62 monitoringer af faunapassager og dæmninger for spor efter dyr. Herudover er der foretaget i alt 8 nætters video-monitoringer af tilsammen 94 timers varighed ved faunapassagerne (Tabel 6).

I en eller flere af faunapassagerne er der registreret spor efter mosegris, ræv, grævling, odder, lækat, fiskehejre, kat, hund og menneske. Hare og rådyr er ikke på noget tidspunkt registreret som brugere af faunapassagerne (Fig. 14). Spor efter mår, hare og rådyr er derimod registreret uden for faunapassagen eller på dæmningsskråningerne.

Odderen er den art blandt de vilde pattedyr, der er registreret flest gange i faunapassagerne. Det kan ikke udelukkes, at oddere desuden er passeret svømmende i vandløbet.

For mosegris, lækat og odder er benyttelsen af faunapassagerne ikke så overraskende, idet disse arter er knyttet til vådområder, hvorimod vandløb og ådale ikke udgør karakteristiske mårbiotoper (Lund 1991, Asferg 1991 og Madsen 1991).

Grævling er registreret ved tre besøg i samme faunapassage. Uden for faunapassagerne sker registreringerne af grævling, hvor dyrets veksler krydser tværs over motorvejen ved en naturlig ledelinje i landskabet, på overgangen mellem ådalen og det åbne land.



Figur 14. Antal monitoringer, hvor de respektive dyrearter er registreret på sandflader i faunapassagen ved Simested Å, Døstrup Bæk, Onsild Ådal, Kongsvad Mølle Å og Kousted Å. * angiver, at de pågældende dyrearter er registreret uden for eller i nærhed af faunapassagen, N det totale antal monitoringer.

Spor efter hare og rådyr er fundet på dæmningerne over fauna-passagerne. For begge arter sker registreringerne typisk på de dæmningsarealer, der ligger længst væk fra selve vandløbet og dermed faunapassagen; det harmonerer udmærket med arternes vandrings- og fourageringsstrategier, idet arterne er knyttet til de mindre våde arealer (Hansen 1991 og Strandgaard 1991). De tiltrækkes formentlig af de store dæmningsarealer med nysået græs.

For ræv ses et lignende billede, idet arten er registreret i stort omfang på dæmningskråningerne men kun ved tre besøg i faunapassagerne. Ræven tiltrækkes formentlig af de store dæmninger med tætte musebestande. Ved flere lejligheder er ræv også observeret afsøge og grave i skråningerne, hvor motorvejen gennemskærer højereliggende arealer.

Vandflagermus, vandstær og bjergvipstjert er ved enkelte lejligheder registreret flyvende gennem en 120 m lang faunapassage. Spor efter fiskehejre blev fundet på banketterne halvvejs inde i to af faunapassagerne, hvilket formentlig kan tilskrives fødesøgning.

Kat er den pattedyrart, der blev registreret flest gange i faunapassagerne. Hund blev registreret et stort antal gange såvel i som uden for faunapassagerne og i de fleste tilfælde sammen med mennesker.

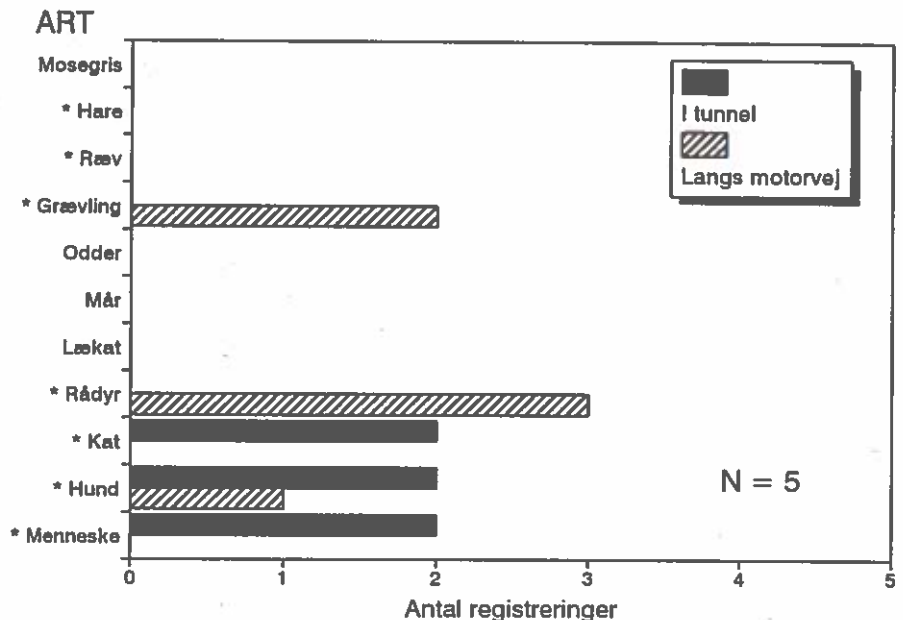
3.5 Vildthegningen gennem Hørby Plantage

I alt er 9 monitoringer foretaget af motorvejsstrækningen gennem Hørby Plantage i perioden 24/2 - 23/10 1992; 4 blev foretaget før opsætning af vildthegn, de 5 efter. Monitoringerne er suppleret med en nats infrarød video-overvågning af tilsammen 10 timers varighed, før vildtheget blev opsat (Tabel 6).

Før opsætning af vildtheget blev spor efter ræv og rådyr registreret langs og på tværs af strækningen ved alle besøg. Hund og menneske blev ligeledes registreret i stort omfang ved alle besøg. Hare og grævling er registreret ved ét besøg (Fig. 15). Rådyrene fortsatte med at bevæge sig ad deres vante veksler på tværs af vejbanen i hele motorvejsstrækningens etableringsperiode.

Efter hegning i begge sider af motorvejsstrækningen med et 2 m højt vildtheget som fortsætter 100 m ud på begge sider af Hørby Plantage ser resultatet af registreringerne anderledes ud. Spor af rådyr og grævling viser, at de to arter har krydset motorvejen ved henholdsvis tre og to besøg.

For rådyr sker passagen for enden af den opsatte hegning, hvorimod grævling har presset sig under det opsatte hegn, da afstanden mellem hegn og underlag har været op til 30 cm. Den anlagte arbejdstunnel ved slutningen af hegningen anvendes udelukkende af kat, hund, mennesker samt til gennemkørsel for cykler, traktorer og arbejdsredskaber. Vildthegningen har således enten tvunget dyrene til at passere længere borte, eller også har den fungeret som barriere for bestandene, som derved er holdt adskilt.



Figur 15. Antal monitoringer, hvor de respektive dyrearter er registreret langs motorvejen gennem Hørby Plantage og i en nærliggende arbejdstunnel efter opsætning af vildtheget. * angiver, at de pågældende dyrearter er registreret langs og på tværs af motorvejen før opsætning af vildtheget, N det totale antal monitoringer.

3.6 Tunnel-effekten og dens virkninger

Tunnel-effekten udtrykker dyrenes krav til passagens størrelse, dvs. dimensionerne af tunneler og broer. Tunnel-effekten er udelukkende beskrevet i forhold til hjortevildt (Salvig 1991) og afhænger af tunnelens højde og bredde i forhold til længden:

$$\text{Tunnel-effekten} = \frac{\text{højde} \times \text{bredde}}{\text{længde}}$$

For de undersøgte faunapassager/tunneler er tunnel-effekten udregnet (Tabel 5); for jernbanetunnelen i Onsild Ådal er den beregnet til 1,79 og for vejunderføringen ved Kongsvad Mølle Å til 0,50.

På baggrund af en række eksisterende underføringer er der i Tyskland, Holland og USA opstillet mindstekrav til tunnel-effekten, hvor hjortevildt skal passere. I Tyskland er den 0,75 og bredden og højden skal derudover være mindst 4 m (Olbrich 1984). I USA er mindstekravet til tunnel-effekten 0,60 (Reed & Ward 1987).

Ingen af de undersøgte danske faunapassager opfylder disse krav. Det vil m.h.t. hjortevildtet kun være relevant at vurdere tunnel-effekten for faunapassagen ved Onsild Ådal, da de øvrige faunapassager er anlagt ved vandløb, hvilket formindsker adgangsmulighederne for eventuelle hjortedyr.

Kun jernbanetunnelen i Onsild Ådal opfylder mindstekravet til faunapassager for hjortedyr. I kraft af dens primære formål må den betegnes som værende af mindre værdi som faunapassage.

4 Erfaringer med eksisterende danske faunapassager

4.1 Spørgsbrev til amter og vildtforvaltningskonsulenter

På foranledning af Skov- og Naturstyrelsen, der ønskede en oversigt over eventuelle erfaringer med effekten af eksisterende faunapassager, arbejdstunneler, kreaturtunneler og lignende tunneler, rettedes en henvendelse pr. brev til alle landets vildtforvaltningskonsulenter og amter i henholdsvis marts og august måned 1992.

De blev bedt om at indsende eventuelle erfaringer om faunapassager med banketter i forbindelse med krydsning af vådområder,

men også erfaringer vedr. hegninger og rørunderføringer etableret på vejstrækninger, der gennemskærer skovområder. Det var primært hjortearter, hare, paddearter, grævling, ræv, odder, de mindre mårdyr samt fugle (f.eks. ænder, fiskehejre, vandstær og isfugl), som havde interesse.

4.2 Indkomne svar

Sammenlagt svarede 10 af landets 14 amter (tekniske forvaltninger) på henvendelsen og 2 af de i alt 17 vildtforvaltningskonsulenter. Bornholm, København, Ringkøbing og Sønderjyllands amter havde ikke kendskab til etablering af faunapassager ved større vejanlæg indenfor amtsgrænserne.

Det indkomne materiale er hverken sammenligneligt eller fyldestgørende af flere årsager: 1) fire amter havde ikke kendskab til faunapassager ved større vejanlæg, men kunne ikke udelukke, at de eksisterer og fungerer som sådanne, selvom de ikke primært er etableret med dette sigte; det gælder f.eks. kreaturtunneler og arbejdstunneler; 2) andre amter har til faunapassager medregnet mindre underføringer under mindre trafikerede veje, hvor passagen kun er anvendelig for fisk og vandløbsdyr; 3) efterfølgende er kendskab opnået til faunapassager, som de adspurgte institutioner/personer ikke har givet oplysning om. Begrebet faunapassage er nyt og endnu ikke entydigt defineret og opfattet, så det anvendes forskelligt. Den efterfølgende amtslige oversigt skal derfor læses med forbehold for disse uoverensstemmende forhold.

I Roskilde Amt findes 7 broanlæg over vådområder i forbindelse med motorvejsanlæg.

På Fyn er to faunapassager med banketter etableret ved vandløb. Herudover er der kendskab til én faunapassage for hjortevildt på Sydfyn.

I Vejle Amt er der kendskab til fire faunapassager med banketter ved vandløb samt fem kreatur- og/eller arbejdstunneler.

I Århus Amt er der kendskab til 27 faunapassager med banketter ved vejanlæg; de 13 er faunapassager (broer og underføringer med banketter) langs den østjyske motorvej på strækningen Århus Syd til Hobro Syd, som er under anlæggelse.

I Viborg Amt er der udover 7 odderpassager i amtets nordlige del kendskab til yderligere 2 passager med banketter.

Bortset fra en enkelt iagttagelse af bjergvipstjert og vandstær i en faunapassage (rørunderføring) under motorvejen vest for Århus har amterne ikke konkrete iagttagelser af eller erfaringer med effekten af de etablerede faunapassager.

De fleste amter er opmærksomme på vigtigheden af faunapassager, og vil generelt stille krav om etablering af sådanne, hvor

det vurderes, at større trafik anlæg hindrer dyrenes bevægelser. Samtaler med medarbejdere i amterne afspejler, at der er behov for større viden om effekten af faunapassager samt hvilke typer, der foretrækkes. I denne forbindelse tænkes primært på rønderføringer, men overføringer f.eks. på skovstrækninger overvejes eller planlægges i øjeblikket i bl.a. Nordjyllands og Københavns Amter.

5 anbefalinger

På baggrund af de gennemførte undersøgelser anbefales følgende:

- Rådyr og hare bruger ikke faunapassagerne. Årsagen hertil kan være faunapassagerens små dimensioner sammen med manglen på ledende beplantning og/eller hegninger. Men de to arter tiltrækkes tilsyneladende af de såede skråningsarealer i tilknytning til de store vejanlæg. Det samme gælder rovfugle som f.eks. musvåge og tårnfalk og i nogen udstrækning ræv. Antallet af trafikdræbte fugle og pattedyr kan minimeres, hvis kun de øverste halvdele af skrænterne ved vejgennemskæringer beplantes, hvorved de bedste betingelser for fugle og pattedyr skabes længst muligt væk fra vejbane og trafik (jf. afsnit 2.3.3.).
- Minimering af den menneskelige færdsel kan vise sig nødvendig for, at den optimale effekt af faunapassagerne for de vilde dyr kan opnås. Det kan ikke udelukkes, at pattedyrenes forholdsvis ringe udnyttelse af faunapassagerne kan hænge sammen med menneskelig aktivitet i og omkring dem.
- De undersøgte faunapassagers/tunnelers effekt for hjortevildt må vurderes som minimal, primært fordi de ikke opfylder størrelseskravene, men også fordi de ikke ligger på dyrenes vandringsruter. Faunapassager uden ledelinier og hegninger anses i øvrigt for at være af minimal betydning for hjortevildt (jf. Salvig 1991).
- Vildthegningen gennem Hørby Plantage begrænser rådyrenes bevægelser på tværs af motorvejen, men forhindrer dem ikke. Risikoen for sammenstød mellem motorkøretøjer og hjortevildt er derfor stadig til stede. Mangelen på indspring (til rådyr) og envejslåger (til grævling) og evt. ræv, der åbner væk fra vejarealet kan medføre, at dyrene bliver fanget på motorvejen (Salvig 1991). I skovområder må det derfor anbefales, at vildtheget nedgraves, og at der etableres sikre passagemuligheder (rønderføringer) og/eller flugtmuligheder i heget.

- For at fremme passagemulighederne for f.eks. ræv og grævling i ådale, hvor der vælges en dæmningsløsning, kan der udover faunapassagen omkring vandløbet også etableres faunapassager gennem dæmningen ved overgangen mellem ådalen og det åbne land. Grævlingers og ræves muligheder for at passere motorvejen risikofrit ved de eksisterende anlæg er ikke optimal, idet faunapassagerne ikke ligger i forbindelse med disse to arters veksler.
- Det må anbefales, at der i faunapassager med vandløb altid etableres banketter i begge sider, og at de skråner ud mod vandløbet, så der skabes tørre passagemuligheder under alle tænkelige forhold. Ved flere lejligheder fandtes banketterne ved Kongsvad Mølle Å oversvømmet. For at fremme brugen af faunapassagen, bør der her pålægges et 30-40 cm højt jord/stabilgrus på begge banketter jævnt hældende ud mod vandløbet.

Det anbefales, at de indledende undersøgelser fortsættes og gentages indenfor en årrække, så både en evt. tilvænnning til vejanlæg og faunapassager og en effekt af ledende beplantning kan belyses. Undersøgelser, der dels kan føre til forbedring af vildthejningen som afværgeforanstaltning, dels til indsamling af viden og erfaringer om faunabroer fra udlandet, kan anbefales igangsat. Endelig anbefales en belysning af arternes bestandsforhold i forhold til trafikdrab og passagemuligheder.

6 Referencer

Referencer der er mærket med * er ikke direkte refereret i tekstafsnittene, men indgår i udredningens baggrundsmateriale.

Andersen, O. J., J. Nielsen & H. Hermansen (1992): Faunapassage i Gudenåens øvre del. - Vækst 4/92: 11-13.

Asferg, T. (1991): Ræv og Lækat. - In: Muus, Bent (ed.): Danmarks Pattedyr 2. - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København.

Baagøe, H. (1991): Flagermus. - In: Muus, Bent (ed.): Danmarks Pattedyr 1. - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København.

Bennett, A.F. (1990): Habitat Corridors. Their Role in Wildlife Management and Conservation. Report from Department of Conservation and Environment, Melbourne, Australia. 37 pp.

Berg, J. (1983): Unfalltod bei Fledermäusen. - Nyctalus (N.F.) 1 (6): 585-586.

Bergmann, H. H. (1974): Zur Phänologie und Ökologie des Strassentods der Vögel. - Die Vogelwelt, 95 (1): 1-21.

*Berthoud, G. (1978): Note préliminaire sur les déplacements du Hérisson Européen (*Erinaceus europaeus* L.). - La Terre et la Vie, 32 (1): 73-82.*

*Berthoud, G. (1980): Le Hérisson (*Erinaceus europaeus* L.) et la Route. - La Terre et la Vie, 34 (3): 361-372.*

Bersuder, D. & J. Caspar (1986): Impact de la circulation routière sur la faune locale. - Ciconia 10 (2): 91-102.

Blümel, H. & R. Blümel (1980): Wirbeltiere als Opfer des Straßenverkehrs. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 54 (8): 19-24.

*Brockie, R. (1960): Road mortality of the hedgehog (*Erinaceus europaeus* L.) in New Zealand. - Proc. Zool. Soc. London 134 (3): 505-508.*

* *Curatolo, J. A. & Murphy, S. M. (1986): The effects of pipelines, roads and traffic on the movements of Caribou, *Rangifer tarandus*. Canad. Field Nat. 100: 218-224.*

Dalke, P.D. (1938): Amount of grit taken by pheasant in southern Michigan. - Journal of Wildlife Management 2 (2): 53-54.

Davis, R. & E. L. Cockrum (1963): Bridges utilized as day-roosts by bats. - Journal of Mammalogy, Volo. 44 (3): 428-429.

Dhindsa, M. S., J. S. Sandhu, P. S. Sandhu & H. S. Toor (1988): Roadside Birds in Punjab (India): Relation to Mortality from Vehicles. - Environm. Conserv., 15 (4): 303-310.

Dickerson, L. M. (1939): The problem of wildlife destruction by automobile traffic. - Journal of Wildlife Management, 3(2): 104-116.

Dunthorn, A. A. & F. P. Errington (1963): Casualties among birds along a selected road in Wiltshire. - Bird Study 11: 168-182.

Dunthorn, A. A. & F. P. Errington, (1964): Road casualties among mammals, reptiles and amphibians in Wiltshire. - Wiltshire Archaeological and natural history magazine 59: 207-210.

Finnis, R. G. (1960): Road casualties among birds. - Bird Study 7: 21-31.

Fuellhaas, U., C. Klemp, A. Kordes, H. Ottersberg, M. Pirmann, A. Thiessen, C. Tschoetschel & H. Zucchi (1989): Untersuchungen zum Strasantod von Vögeln, Säugetieren, Amphibien und Reptilien. - Beitr. Naturk. Niedersachens, 42: 129-147.

Göransson, G. & J. Karlsson (1982): Hunting and Road Mortality in the Pheasant and the European Hare in South Sweden. - Trans. Intern. Congr. Game Biol. 14: 343-349.

Göransson, G., J. Karlsson & A. Lindgren (1976): Igelkotten och biltrafikken. - Fauna och Flora, 71(1): 1-6.

Göransson, G., J. Karlsson & A. Lindgren (1978): Vägers inverkan på omgivande natur. II Fauna. - Rapport från Staens Naturvårdsvärk 1978, Stockholm. 124 pp.

Hansen, K. (1991): Hare. - In: Muus, Bent (ed.): Danmarks Pattedyr 1. - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København.

Hansen, L. (1959): Hvor mange dyr dræbes i trafikken? - Naturens Verden 1959: 102-128.

Hansen, L. (1969): Trafikdøden i den danske dyreverden. - Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift, 63: 81-92.

Hansen, L. (1982): Trafikdræbte dyr i Danmark. - Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift, 76: 96 - 110.

Harding, B. D. (1986): Short-eared Owl mortality on roads. - British Birds, 79 (8): 403-404.

* *Harris L. D. (1988): Landscape linkages: the dispersal corridor approach to wildlife conservation. Trans. N. Amer. Wildl Nat. Res. Conf. 53: 595-607.*

Havlin, J. (1987): Motorways and Birds. - *Folia Zoologica*, 36 (2): 137-153.

Hernandez, M. (1988): Road mortality of the Little Owl (*Athene noctua*) in Spain. - *J. Raptor Res.*, 22 (3): 81-84

Hodson, N. L. (1960): A survey of vertebrate road mortality 1959. - *Bird Study* 7: 224-231.

Hodson, N. L. (1966): A survey of road mortality in mammals (and including data for the Grass snake and Common frog). - *Journal of Zoology* 148 (4): 576-579.

Holisová, V. & R. Obrtel (1986): Vertebrate casualties on a Moravian road. - *Acta. Sc. Nat. Brno*, 20 (9): 1-44.

* *Hunt, A., Dickens, H.J. & Whelan, R. J. (1987):* Movemnts of mammals through tunnels under railway lines. - *Aust. Zool.* 24: 89-93.

Institut für Naturschutz und Tierökologie (1977): Tierwelt und Strasse. Problemübersicht und Planungshinweise. - *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege* 26: 91-115.

* *Karthaus, G. (1985):* Schutzmassnahmen für wandernde Amphibien vor einer Gefährdung durch den Strassenverkehr-beobachtungen und Erfahrungen. *Natur und Landschaft* 60: 242-247.

Kelcey, J. G. (1975): Opportunities for wildlife habitats on road verges in a new city. - *Urban Ecology*, 1: 271-284

Kjeldsen, L. 1991: Flying Pattern of Stoneflies (Plecoptera) at Culverts and Concrete Pipes. - *Natura Jutlandica*, 23 (4): 45-56.

* *Klein, D.R. (1971):* Reaction of reindeer to obstructions and disturbances. *Science* 173: 393-398.

Koch, D. (1974): Fledermausverluste durch Strassenverkehr. - *Säugetierk. Mitt.*, 22 (1): 88-89.

Kopischke, E.D. & M.M. Nelson (1966): Grit availability and pheasant densities in Minnesota and South Dakota. - *Journal of Wildlife Management* 30 (2): 269-275.

Korhonen, H. & L. Nurminen (1987): Traffic deaths of animals on the Kuopio-Siilinjärvi highway in eastern Finland. - *Aquilo Ser. Zool.*, 25: 9-15.

Kristiansson, H. (1990): Population variables and causes of mortality in a hedgehog (*Erinaceus europaeus*) population in southern Sweden. - *J. Zool., Lond.* 220 (3): 391-404.

Laursen, J. T. (1983): Trafikdræbte dyr vest for Århus 1979-83. - *Gejrfuglen* 19 (3): 112-118.

Laursen, K. (1981): Birds on Roadside verges and the effect of moving on frequency and distribution. - *Biol. Conserv.*, 20: 59-68.

Lund, M. (1991): Mosegris. - In: Muus, Bent (ed.): *Danmarks Pattedyr 1.* - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København.

Madsen, A. B. (1991): Odder. - In: Muus, Bent (ed.): *Danmarks Pattedyr 2.* - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København.

* *Madsen, A. B. (1993):* PROJEKT ODDER 1992 - Intern rapport til Skov- og Naturstyrelsen. 18 sider.

* *Mansergh, I.M. & D. J. Scotts (1989):* Habitat continuity and social organisation of the mountain pygmy-possum restored by tunnel. *J. Wildl. Manage* 53: 701-707.

Nankinov, D. N. & N. M. Todorov (1984): Bird casualties on highways. - *Soiv. J. Ecol.*, 14 (5): 288-293.

Nielsen, J. (1987): Status over fisketrappen ved Tange 1980 - 1985. - *Sportsfiskeren* 62 (8): 4-6.

Bunny
1-2
31-32

DMU x

Olbrich, P. (1984): Untersuchung der Wirksamkeit von Wildwarnreflektoren und der Eignung von Wilddurchlässen. - *Z. Jagdw.* 30: 101-116.

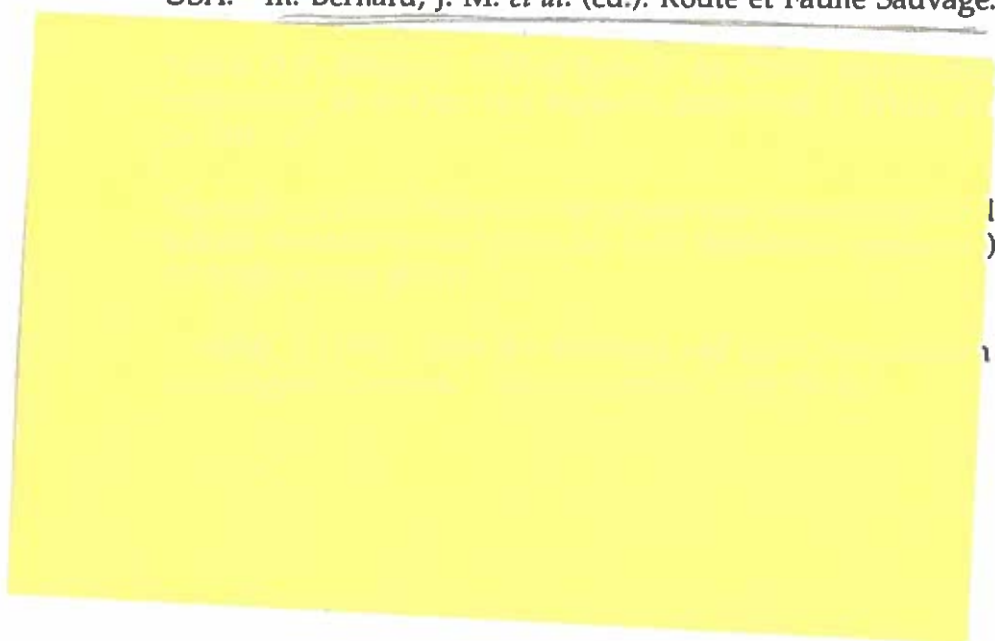
Jagdwissenschaft

Paruk, J. D. (1990): Effects of roadside Management Practices On Bird Richness and Reproduction. - *Transactions of the Illinois State Academy of Science*, 83 (3-4): 181-192.

* *Ratcliffe, E. J. (1974):* *Through the Badger gate.* Bell Publ. Co., London U. K. 118 pp.

Reed, D. F. (1981): Mule Deer behaviour at a highway underpass exit. *J. Wildl. Manage.* 45: 542-543.

x *Reed, D. F. & A. L. Ward (1987):* Efficacy of methods advocated to reduce deer-vehicle accidents: research and rationale in the USA. - In: *Bernard, J. M. et al. (ed.): Route et Faune Sauvage.*



l
nage.
lus
) -
im

Reichholf, J. & J. Esser (1981): Daten zur Mortalität des Igels (*Erinaceus europaeus*), verursacht durch den Strassenverkehr. - Z. Säugetierkunde 46: 216-222.

Reijnen, M.J.S.M., J.B.M. Thissen & G.J. Bekker (1987): Effects of road traffic on woodland breeding birds. - In: Bernard, J. M. (ed.): Routes et Faune Sauvage.

Saint Girons, M. C. (1981): Notes sur les Mammifères de France. XV. Les Pipistrelles et la circulation routiere. - Mammalia, 45 (1): 131.

Salvig, J. (1991): Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg. Danmarks Miljøundersøgelser. 67 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 28.

* Singer, F. (1975): Behaviour of mountain goats in relation to US Highway 2, Glacier National Park, Montana. J. Wildl. Manage. 42: 591-597.

* Singer, F. J., Langlitz, W. L. & Samuelson, E. C. (1985): Design and construction of highway underpasses used by mountain goats. - Transp. Res. Rec. 1016: 6-10.

Strandgaard, H. (1991): Rådyr. - In: Muus, Bent (ed.): Danmarks Pattedyr 2. - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København.

* van Leeuwen, B. H. (1982): Protection of migrating Common Toad (*Bufo bufo*) against car traffic in the Netherlands. Environ. Conserv. 9: 34

* van Lierop, A. M. M. (1986): Means of preventing wild animals from drowning and being involved in road accidents. Naturopa. Documentation series No. 22. 65 pp.

Vansteenkiste, J. (1985): Vleermuizen als verkeersslachtoffer te Brugge en omstreken, 1975-1984. - Wielewaal, 51 (5): 179-180.

Vejdirektoratet (1992): Den jyske Motorvej, Hobro Syd - Ålborg Syd. - Folder udgivet af Motorvejskontoret, oktober 1992.

Vejdirektoratet (1993): Den jyske Motorvej, Randers Nord - Hobro Syd. - Folder udgivet af Motorvejskontoret, juni 1993.

Waechter, A. (1979): Mortalité animale sur une route à grande circulation. - Mammalia 43 (4): 577-579.

Walhovd, H. (1991): Pindsvin. - In: Muus, Bent (ed.): Danmarks Pattedyr 2. - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København.

* *Ward, A. L. (1982): Mule deer behaviour in relation to fencing and underpasses on Interstate 80 in Wyoming. Transp. Res. Rec. 859: 8-13.*

Way, J. M. (1970): Roads and the conservation of wildlife. - Journal of the Institution of Highway Engineers: 5-11.

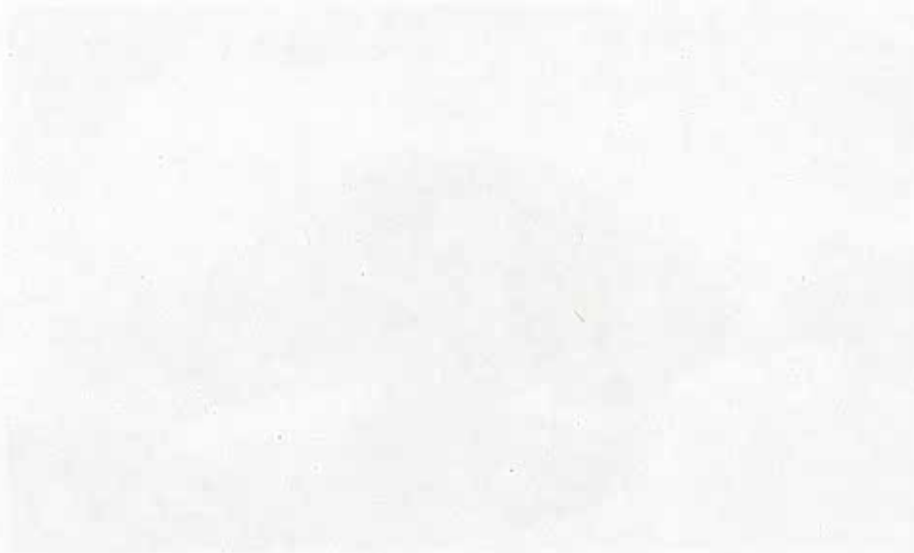
Whitford, P.C. (1985): Bird behaviour in response to the warmth of blacktop roads. - Trans Wis. Acad. Sci. Arts. Lett. 73 pp. 135-43 2 figs.

Wise, N. (1989): Death on a country lane. - Imprint 12: 6-10.

Appendix 1



Faint, illegible text centered below the first image.



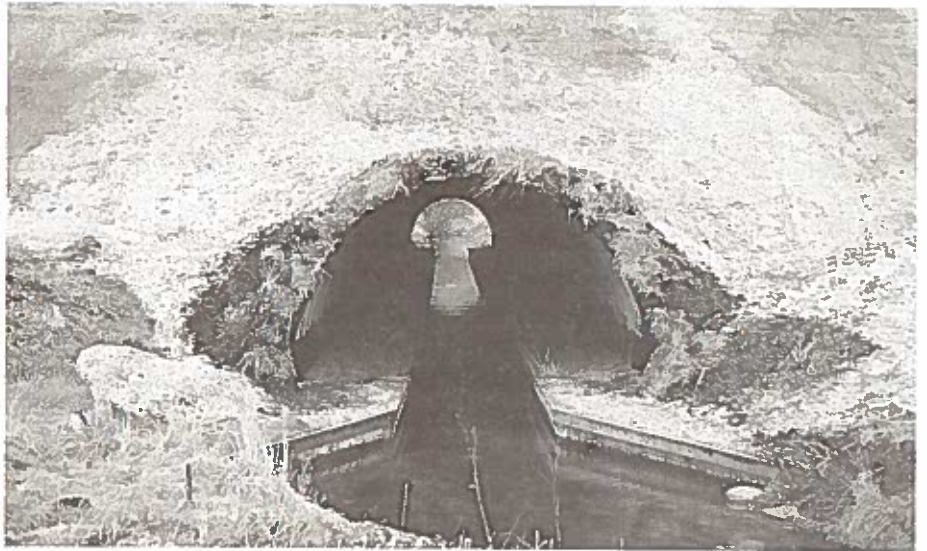
Faint, illegible text centered below the second image.



Faint, illegible text centered below the third image.



1. Faunapassagen ved Simested Å.



2. Faunapassagen ved Døstrup Bæk.



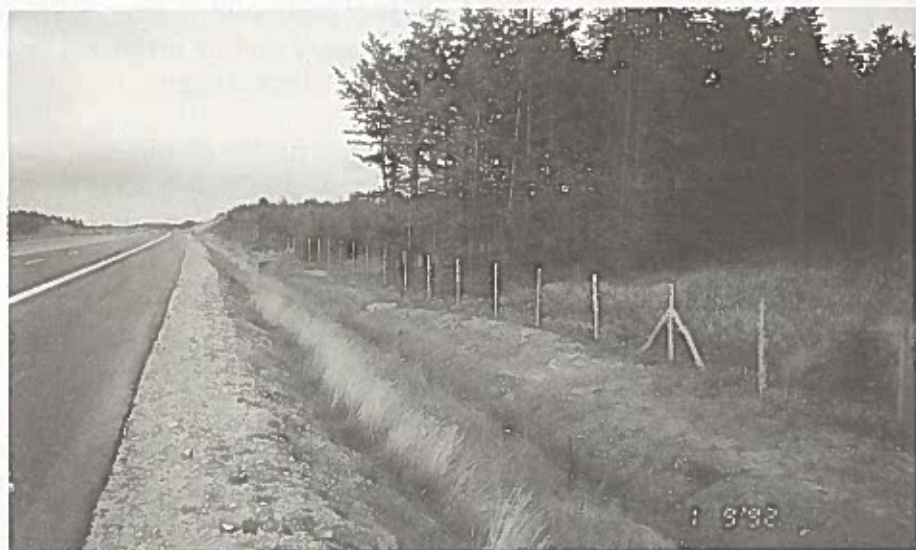
3. Faunapassagen ved Onsild Å.



4. Faunapassagen ved Kongsvad Mølle Å.



5. Faunapassagen ved Kousted Å.



6. Vildthejningen gennem Hørby Plantage.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

Danmarks Miljøundersøgelser *Direktion og Sekretariat*
Postboks 358 *Forsknings- og Udviklingssekretariat*
Frederiksborgvej 399 *Afd. for Forureningskilder og*
4000 Roskilde *Luftforurening*
Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi
Tlf. 46 30 12 00 *Afd. for Miljøkemi*
Fax 46 30 11 14 *Afd. for Systemanalyse*

Danmarks Miljøundersøgelser *Afd. for Ferskvandsøkologi*
Postboks 314 *Afd. for Terrestrisk Økologi*
Vejlsovej 25
8600 Silkeborg

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 14 14

Danmarks Miljøundersøgelser *Afd. for Flora- og Faunaøkologi*
Grenåvej 12, Kalø
8410 Rønde

Tlf. 89 20 14 00
Fax 89 20 15 14

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, særtryk af videnskabelige og faglige artikler, Danish Review of Game Biology samt årsberetninger.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer. Årsberetning samt en opdateret oversigt over årets publikationer fås ved henvendelse til telefon: 46 30 12 00.



Faunapassager i forbindelse med større repararbej, II
Pindsvin, flagermus, fugle og effektundersøgelser

ISBN 87-721170-0
ISSN 2505-415X

